COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES

DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

(MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE)

RÉDIGÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME TRENTE-SIXIÈME

ANNÉE 1950

N° 3. — Séances des 1er et 8 Février 1950

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

18, RUE DE BELLECHASSE, 18

(7e Arrt)

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

NOTE

SUR L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

Ses Travaux
et les Comptes Rendus de ses Séances

L'Académie d'Agriculture de France a été fondée sous Louis XV et reconnue établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole et à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein, à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Son activité ne s'est jamais ralentie même aux heures les plus sombres de notre histoire. A l'heure actuelle, il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait abordés.

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc...), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont exposés et discutés au cours de séances hebdomadaires publiques de l'Académie par des maîtres spécialement qualifiés.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités avec lesquels ils sont exposés et discutés, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(*Suite page III*)

SÉANCE DU 1er FÉVRIER 1950

Présidence de M. Louis TARDY

M. le Président. — Au nom de l'Académie, j'adresse nos bien vives félicitations à nos confrères qui viennent d'être promus Officiers de l'Ordre de la Légion d'honneur : MM. LENGLEN, TOUSSAINT, LAVOINNE et notre Correspondant national, M. JORET.

CORRESPONDANCE

Nous avons reçu des remerciements très chaleureux de M. Jean-Charles MAGNAN pour son élection de Membre étranger.

M. DESOUTTER est désigné par l'Académie pour la représenter au Conseil d'Administration de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

LES ASSOCIATIONS VÉGÉTALES DE L'ANTIQUE FORÊT DE BEINE

M. P. Vayssière. — C'est en qualité d'ancien secrétaire général de la Société de Biogéographie de France, que j'ai été prié de présenter l'ouvrage de M. Bournerias (1) devant notre Compagnie où nous comptons des collègues qui, certainement, auraient été plus qualifiés pour mettre en valeur cet intéressant travail.

L'antique forêt de Beine n'est plus représentée actuellement que par des vestiges boisés disséminés sur des collines qui s'étendent sur la rive droite de l'Oise au nord-ouest d'une ligne joignant Noyon (Oise) à Tergnier (Aisne).

Après une étude physique du milieu, l'auteur passe en revue les diverses associations qu'il a caractérisées dans les eaux courantes ou stagnantes, dans les bois acides à sphaignes, dans les marais tourbeux calcaires, dans l'aulnaie, la hêtraie (charmaie), la chênaie sessiliflore, les pelouses xérophiles calcaires. En somme sur quelques kilomètres carrés, on constate une variété et une richesse dans les associations qui s'expliquent par une égale variété des conditions écologiques. Les variations floristiques, constatées sur cette étendue, par rapport aux régions voisines, au Vexin en particulier, sont dues au climat : des différences climatiques minimes avec cette dernière région entraînent la disparition presque complète des espèces atlantiques, la grande rareté des méridionales, le magnifique développement de l'élément sub-montagnard. Dans notre enceinte, il me paraît intéressant de souligner une des conclusions de l'auteur : l'influence de l'homme et des animaux qu'il élève est considérable sur l'évolution ou la stabilité des groupements végétaux, même en dehors des endroits cultivés. Pratiquement, aucune association phané-

(1) Marcel BOURNERIAS. — Les associations végétales de l'antique forêt de Beine, 163 p. 11 fig., 20 tab., 15 pl., 1 clé dichotomique des associations. *Encycl. biogéogr. et écolog.*, III, Lechevalier, Paris 1949.

rogamique n'est, dans nos régions, indépendante de l'action de l'homme. La progression de la forêt qui a été observée dans le territoire étudié ne signifie pas un ralentissement de cette action, mais seulement une modification : les emplacements défrichés peu productifs sont boisés de nouveau et l'exploitation forestière s'y substitue à l'exploitation agricole, l'homme rendant le sol à sa véritable « vocation », comme l'a écrit R. Blais.

LES ACRIDIENS MIGRATEURS AU SOUDAN

(*Note présentée par* **M. P. Vayssière**)

M. P. Vayssière — J'ai eu l'occasion, il y a près de vingt ans, de venir dans cette enceinte exposer les caractères particuliers du problème acridien en Afrique (1). Je me rappelle avoir souligné à cette occasion, puis à plusieurs reprises, la nécessité des recherches sur la biologie des espèces migratrices et de la coordination de ces recherches avec celles qui pouvaient être poursuivies sur d'autres points du continent africain et même sur d'autres continents. J'ai ainsi été amené à vous entretenir des Conférences internationales antiacridiennes, du Comité d'étude sur la biologie des acridiens (2) et enfin, depuis la libération, de l'Office national antiacridien.

Un des premiers résultats de ces travaux en commun, tant sur le plan national que sur le plan international, a été la localisation au Soudan français de l'aire grégarigène du criquet migrateur africain, d'où partaient, certaines années, des vols qui donnaient naissance à des générations successives dont l'action destructive s'étendait progressivement en s'élargissant jusqu'aux territoires de l'Afrique du Sud. Il fut nécessaire d'obtenir la création d'un service international pour la surveillance de cette aire grégarigène. D'autres organisations similaires ont pris également place sur d'autres points du continent africain pour surveiller et enrayer la pullulation d'autres espèces. Le centre administratif du Comité international de prévention acridienne au Soudan, dont dépend le personnel de surveillance de l'aire grégarigène de la boucle du Niger et dont le secrétaire général est M. B. Zolotarewski, est actuellement l'hôte de mon laboratoire au Museum d'Histoire Naturelle. Il entre évidemment dans les attributions du personnel de ce service de poursuivre les recherches sur les acridiens dont la biologie est loin d'être parfaitement connue. Je suis heureux d'apporter aujourd'hui, sur cette question, des notes préliminaires dues à M. Roblot qui est l'actuel chef du service.

Un premier exposé complète nos connaissances sur *Locusta migratoria migratorioides*, en ce qui concerne plus particulièrement le nombre de générations annuelles.

Ensuite M. Roblot résume la situation du criquet nomade dans la zone d'inondation. Je me permets de faire quelques restrictions au sujet des conclusions optimistes de cet excellent observateur ; nous avons, en entomologie agricole, suffisamment d'exemples d'adaptation progressive des cycles biologiques aux conditions du milieu, pour juger possible l'apparition de la phase grégaire du *Nomadacris*, sans que ces conditions subissent des modifications importantes.

Enfin *Anacridium mœstum*, var. *melanorhodon*, qui fait l'objet de la troisième note est une espèce encore peu étudiée sur les territoires français, malgré l'importance de ses vols qui ont été souvent confondus avec ceux du criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*).

(1) La lutte contre les Sauterelles, son organisation internationale. *C. R. Ac. Ag.*, 1933, 748.

(2) L'organisation internationale antiacridienne. *C. R. Ac. Ag.*, 1937, 622.

1. NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LE CRIQUET MIGRATEUR AFRICAIN (*Locusta migratoria migratorioides* Reich. et Fairm.) DANS L'AIRE GRÉGARIGÈNE DE LA BOUCLE DU NIGER.

M. Roblot. — L'aire grégarigène du criquet migrateur africain occupe une superficie d'environ 30.000 kilomètres carrés s'étendant du Sud au Nord depuis la région de Sansanding (barrage de Markala) à Tombouctou, et de l'Est à l'Ouest, depuis la région de San jusqu'à la limite sahélienne.

Cette région, du fait de son étendue, est soumise à des variations dans les pluies et dans les crues, ce qui amène un décalage dans les époques de reproduction de *Locusta migratoria migratorioides phasis solitaria* au cœur même de l'aire grégarigène et il est nécessaire de tenir également compte de la végétation et du terrain.

L'aire grégarigène a été divisée en trois zones ; deux sont situées au Sud du lac Débo et une au Nord. Les deux premières forment la zone occidentale et la troisième la zone septentrionale. Une différence très nette au point de vue climatique différencie les zones occidentale et septentrionale.

Dans la zone occidentale, les pluies s'échelonnent de mai à octobre, et la quantité d'eau tombée s'établit aux environs de 600 millimètres. Par contre dans la région septentrionale, les pluies durent principalement de juin à octobre et la quantité d'eau tombée est en moyenne de 300 millimètres dans sa partie Sud et de 250 millimètres dans sa partie Nord.

La crue a lieu également à des époques différentes, par suite de la présence du lac Débo qui joue un rôle régulateur. C'est ainsi que nous pouvons compter sur un décalage moyen de deux mois à deux mois et demi entre la partie Sud et la partie Nord. Par exemple dans la région de Tilembeya et de Mopti, le maximum de la crue a lieu fin septembre, début octobre et dans la région de Niafunké, milieu décembre.

Ces différences influent profondément sur la biologie de *Locusta*, ce qui amène des décalages dans les accouplements et dans les pontes suivant les lieux. A la suite de l'inondation et des pluies il subsiste pendant un temps plus ou moins long des mares résiduelles qui provoquent aux abords immédiats des conditions particulières propices à la conservation de l'espèce surtout pendant la saison sèche.

La température joue également son rôle dans la biologie de l'insecte. C'est ainsi que pendant les mois froids de l'année, décembre et janvier, où le minimum moyen varie entre 8 et 10° C., il est anormal de constater des accouplements et des pontes. Ce sont des mois de repos dans la reproduction de l'insecte. Par contre, pendant tous les autres mois où la température est plus élevée, l'apparition de criquets solitaires est constante, dans des secteurs différents suivant l'action de la pluie, de la crue ou du voisinage de l'eau.

Le nombre de générations peut être de 1 à 4 dans une seule année. Les variations dans les chutes de pluie et dans la crue peuvent amener d'une année à l'autre des générations plus ou moins nombreuses.

Le nombre de générations est différent suivant les régions. Il n'y a pas plus d'une génération par an dans les régions de Niafunké, Tombouctou, lac Niangaye correspondant à la décrue et aux pluies et uniquement dans les régions voisines du fleuve, des marigots, des mares ou des lacs en août, septembre, octobre, suivant les secteurs. Dans la partie Sud de la zone septentrionale, voisine du Débo, il y a toujours deux générations, qui apparaissent l'une en avril et mai (pontes de décrue) et l'autre en août-septembre (pontes des pluies).

Dans la zone occidentale (Sud du Débo), il y a toujours un minimum de deux générations, une à la décrue et l'autre aux pluies. Dans cette zone s'étendant du 13°5 au 15°5 de latitude Nord, les éclosions n'ont pas lieu au même moment, la décrue ne se produisant pas partout à la même époque. Les générations s'y succèdent depuis février, mars jusqu'en novembre.

Il n'y a qu'une génération de décrue, mais les pluies permettent parfois un maximum de 3 générations successives d'avril à novembre. La dernière génération de l'année est due également à la décrue dans les régions voisines du 14° de latitude Nord et inférieures. Les générations peuvent se succéder très rapidement. C'est ainsi que de jeunes adultes s'accouplent deux ou trois jours après leur transformation en insectes parfaits. Dans les meilleures conditions, il est possible d'obtenir une nouvelle génération en quarante-cinq jours. Cette succession de générations ne se produit pas dans toute cette zone mais seulement dans certaines régions où des conditions spéciales de microclimat, de végétation et de terrain, viennent s'ajouter aux conditions purement climatiques.

La succession de générations pendant la période des pluies peut amener une augmentation et une accumulation de solitaires, qui au moment de la crue peuvent se grouper. La décrue amène l'apparition de bandes « congregans » par suite du groupement des pontes sur les mêmes lieux.

Il semble que pour l'instant, la formation de bandes « congregans » ne peut se faire qu'à la décrue, à la suite d'une crue forte et seulement dans certaines régions où les conditions d'humidité, de température et de végétation sont suffisantes : cette formation est provoquée par une accumulation anormale des solitaires provenant des générations des pluies.

2. SUR LE CRIQUET NOMADE (*Nomadacris septemfaciata* Serv.) DANS LA ZONE D'INONDATION DU NIGER.

Le criquet nomade fut signalé pour la première fois dans la zone d'inondation du Niger au Soudan français par B. Zolotarewsky en 1932-1933, puis en 1938 par P. Malzy et en 1939, par la mission d'Etude de la Biologie des Acridiens (R. Sagette et B. Zolotarewsky).

Depuis lors, nous avons pu noter une augmentation permanente de cette espèce. Son maximum d'activité et de densité a été atteint en 1945, 1946 et 1947 et il nous a été permis de constater en 1947, l'apparition de la phase *transiens congregans* chez les larves du criquet nomade. Les régions occupées par l'espèce sont presque uniquement comprises dans le triangle Débo, Niger, Diaka, qui est le foyer principal du *Nomadacris* dans la boucle du Niger, avec des diverticules poussés au delà de ce triangle le long des marigots et autour des mares permanentes.

Le milieu dans lequel évolue l'espèce sous sa forme solitaire est variable suivant les saisons où nous la rencontrons.

Dans leur jeune âge, avant l'apparition de la teinte rose des ailes, preuve de la maturité sexuelle, ce qui correspond à peu près aux trois derniers mois de l'année, les adultes vivent très séparés, dans des plaines très ouvertes où la végétation reste verte à cette époque et est composée principalement de Borgou (*Echinochloa stagnina* Beauv.), de riz sauvage (*Oriza perennis*), d'*Echinochloa pyramidalis*, de *Panicum lœtum*, *Panicum longijubatum*. Avec le passage des troupeaux venant des zones sahéliennes, puis des feux de brousse, les *Nomadacris* se réfugient sur les points à végétation épaisse et forte, résistante au feu, non consommée par les animaux, ou bien dans des bas-fonds humides à végétation dense. Dans le premier cas il s'agit généralement d'îlots d'Andropogonées (*Andropogon*, *Cymlopogon*, *Hyparrhenia*), situés souvent le long des berges des marigots, ou sur les parties plus élevées des plaines inondées. Dans le deuxième cas, il s'agit souvent de Vetiver dense au pourtour des mares ; j'ai pu constater la présence de *Nomadacris* sur *Mimosa asperata*, dans certains lieux où il n'avait pu trouver d'autres refuges. Mais dans le cas où les deux zones de végétation se présentent, le criquet nomade adulte préfère les zones à *Andropogon*, dont on peut dire qu'il est spécifique, contrairement à *Locusta*, qui à la même saison peut être considéré comme spécifique du

Vetiver. Ainsi que l'a constaté B. Zolotarewsky dans « le Criquet nomade en Afrique Française » il est certain que *Nomadacris* ne hante pas les grandes plaines à *Andropogon* peu ou pas inondées, que l'on rencontre dans les zones plus élevées et sur le pourtour de la zone d'inondation. Cela pourrait être dû au fait que *Nomadacris* à l'état larvaire puis à l'état adulte immature se nourrit d'herbes tendres et vertes, que l'on ne rencontre que dans les zones inondées et qu'il a tendance à rester ensuite dans les zones voisines de l'eau et peu éloignées de futurs lieux de ponte qui se rencontrent presque toujours dans les dépressions couvertes de fines Cyperacées.

Le cycle biologique du criquet nomade dans la zone d'inondation du Niger peut se résumer ainsi : accouplements et pontes en juin-juillet et août ; par exception des accouplements peuvent avoir lieu en mai si les conditions d'humidité et de température sont satisfaisantes. La moyenne des températures se situe entre 28 et 32°, l'humidité entre 50 et 80 p. 100 et les pluies ont commencé à cette époque.

Les criquets apparaissent depuis août jusqu'au début d'octobre ; exceptionnellement les criquets peuvent apparaître dès la mi-juillet. La larve passe par 6 âges. La durée de l'évolution larvaire varie de quarante-huit à cinquante-trois jours et il faut compter quelques jours supplémentaires pour les femelles.

Les adultes jeunes immatures à ailes diaphanes, apparaissent en fin septembre. On les rencontre jusqu'en décembre.

A partir de décembre et jusqu'en juillet, ce sont des adultes jeunes matures à ailes roses, et en juillet et août, ce sont de vieux adultes à teinte générale foncée et à ailes roses.

Il n'y a qu'une seule génération par an.

L'augmentation considérable de la densité de *Nomadacris* « *phasis solitaria* » depuis 1945, est due à certains facteurs climatiques, en particulier les facteurs pluies et crues. Les conditions qui paraissent indispensables sont les suivantes : un mois de juin peu humide à pluviométrie comprise entre 15 et 40 millimètres et pluies de juillet suffisamment abondantes mais ne dépassant pas une moyenne de 175 millimètres. Les pontes étant déposées généralement dans les dépressions, des pluies abondantes risquent de détruire les oothèques. Dans la région de San par exemple, où les pluies à cette époque sont les plus fortes de toute la zone d'inondation, le criquet nomade est peu fréquent et n'a pas augmenté.

Il est cependant nécessaire d'avoir un mimum de pluies en juin et c'est pourquoi dans les régions Nord Débo, où les pluies de juin sont très faibles, il n'y a pas eu d'augmentation de densité mais plutôt une diminutation des adultes solitaires du criquet nomade.

L'augmentation des solitaires dans le triangle Niger, Diaka, Débo a amené, par suite de sécheresse pendant la saison des pluies 1947, l'apparition chez les criquets, de la phase *transiens congregans*, en particulier dans le foyer principal qui se situe dans la région de Sare-Mare, Saré-Kina (14°, 20 N et 4°,50 WG.)

La crue du Niger fut assez forte en 1947. En août et septembre, par suite de la montée des eaux, les criquets furent obligés de grimper sur les herbes émergeantes. Ils trouvèrent en abondance une végétation verte et eurent tendance à se séparer. Ils passèrent de la phase *transiens congregans* à la phase *transiens dissocians*, puis à la phase solitaire qui fut la phase de l'adulte issue de cette génération

Nomadacris septemfaciata de la génération 1947 a des index typiquement solitaires (E/F ♀ : 1,82, E/F ♂ : 1,86) et un dimorphisme sexuel égal à 1,18. Il nous a été permis de constater que les rapports E/F allaient cependant en augmentant, ce qui pourrait signifier une évolution, très lente il est vrai, vers une phase intermédiaire.

Il serait possible que la transformation de l'espèce de sa forme solitaire dans sa forme grégaire puisse se produire dans l'aire grégarigène du criquet migrateur africain, mais il faudrait pour cela des conditions excep-

tionnelles qui puissent annuler le processus de dissociation dû à la crue annuelle du Niger. Des bandes primitives de criquets nomades peuvent apparaître certaines années, mais leur maintien n'est pas compatible, à mon avis, avec les crues du Niger telles qu'elles ont lieu chaque année.

3. SUR ANACRIDIUM MŒSTUM, subsp. MELANORHONDON Walk., ET ANACRIDIUM WERNERELLA karny

Anacridium mœstum subsp. *melanorhondon* Walk, communément appelé criquet arboricole, est une espèce d'origine sahélienne. Elle est également connue sous le nom de criquet aveugle. Les principaux noms vernaculaires au Soudan français sont Koboyo (Bambara), Bouretti Lede (Peul), Marfanda (Sonraï), Kerew Alle (Mossi).

Cette espèce vit en permanence dans le Sahel en groupes plus ou moins importants. Elle peut faire des migrations. Les vols prennent alors la direction du Sud pendant la saison sèche, puis repartent vers les zones sahéliennes et sub-sahariennes pendant la saison des pluies. Cette espèce ne paraît pas atteindre, en période d'invasion, les régions où la pluviométrie est supérieure à 1.500 millimètres d'eau.

Les vols sont généralement peu denses. Ils ne circulent qu'à la tombée de la nuit et s'arrêtent quelques heures plus tard pour se nourrir. Pendant le jour, les insectes restent groupés sur les arbres et ne se déplacent que lorsqu'ils sont dérangés, pour aller sur les arbres voisins. Les déplacements sont alors très courts et sans aucune direction de vol définie. Les pontes ont été uniquement constatées dans la zone sahélienne, pendant les mois de juin ou de juillet, c'est-à-dire à partir du début de la saison des pluies. Dès décembre, les vols se déplacent en bordure sahélienne et commencent à prendre la direction générale Sud-Ouest ou Sud-Est.

Le criquet arboricole, en période de migration s'attaque uniquement aux arbres et arbustes, de préférence aux acacias. Dans la zone soudanaise, il attaque les karités, dont il peut en compromettre la récolte, et également les vergers d'aurantiacées sans y faire de gros dégâts. En principe les graminées ne sont pas attaquées.

Au Sahel, les criquets peuvent parfois commettre des dégâts dans les cultures de mil.

Il est difficile de différencier l'espèce sédentaire de l'espèce migratrice au point de vue morphologie. Les rapports morphométriques, en particulier E/F et le dimorphisme sexuel E ♀/E ♂ pourraient cependant permettre de les reconnaître.

C'est ainsi que des index E/F voisins de 2 et 2,05 et un dimorphisme sexuel supérieur à 1,10 semblent indiquer l'espèce sédentaire. Par contre des index E/F variant de 2,20 à 2,40 et un dimorphisme sexuel inférieur à 1,10 indiqueraient la phase migratrice.

Les migrations actuelles du criquet arboricole, migrations commencées en 1945 et dont l'ampleur va en croissant actuellement, doivent être expliquées par la sécheresse sévissant dans les régions sahéliennes depuis quelques années.

Une espèce très voisine, mais beaucoup plus rare et uniquement solitaire, que l'on rencontre dans les régions boisées de la zone d'inondation et en bordure de la zone sahélienne est *Anacridium Wernerella* Karny. Cette espèce est aussi uniquement arboricole, se déplace très peu et presque toujours de nuit. Elle ne commet aucun dégât, mais peut être confondue avec *Anacridium mœstum*, subsp. *melanorhondon* Walk.

La distinction est cependant facile à faire si l'on examine les ailes de ces deux espèces. L'aile rose avec tache sombre à la partie basale et l'aile enfumée sans aucune trace de teinte rouge différencient facilement *Anacridium mœstum* subsp. *melanorhondon* Walk. de *Anacridium Wernerella* Karny. Le tubercule prosternal pileux, pointu à l'apex, légèrement dirigé vers l'arrière et le tubercule prosternal, légèrement pileux, dirigé

vers l'arrière à apex arrondi permettant également de différencier le premier du second.

Anacridium Wernerella Karny est plus petit. Voici d'ailleurs quelques chiffres donnant les caractéristiques comparatives des deux espèces exprimées en millimètres :

	Anacridium melanorhondon		*Anacridium Wernerella*	
	♀	♂	♀	♂
Longueur.	81,9	76,4	76,7	60,8
Elytres.	66,7	62,0	61,0	48,3
Fémurs.	29,6	26,7	29,3	23,5

Ces espèces se confondent parfois avec d'autres, il est fréquent de voir confondre *Anacridium melanorhondon* Walk. avec *Schistocerca gregaria* Forsk. et *Anacridium Wernerella* Karny avec *Orthacanthacris humilicris* Krash. car ces différents acridiens se rencontrent parfois tous les quatre dans les mêmes régions.

FOSSATUM AFRICAIN DU COLONEL J. BARADEZ

M. Arambourg. — J'ai l'honneur de présenter au nom de son auteur, le colonel Jean Baradez un ouvrage intitulé *Fossatum Africæ*. Spécialiste de l'observation et de la photographie aériennes et archéologue averti, le colonel Baradez fut chargé en 1946 par la Direction des Antiquités de l'Algérie d'entreprendre l'exploration archéologique aérienne des régions situées au Sud de l'Aurès dans le département de Constantine et qui correspondent à l'ancien *Limes* romain de Numidie, zone frontière limitrophe de l'extension romaine vers le Sud.

Le colonel Baradez consacra trois années à cette mission qui aboutit aux résultats surprenants exposés dans ce livre.

Ce fut d'abord la découverte de l'ouvrage militaire cité sous le nom de *Fossatum Africæ* dans une constitution du code Théodosien, et qui consiste en un ouvrage défensif qui, sur des centaines de kilomètres, forme la limite méridionale du *Limes*. C'est essentiellement un fossé large de 4 à 10 mètres, parfois bordé d'une muraille et flanqué de tout un système de forts, fortins, et postes d'observation, échelonnés le long de son parcours.

Mais la révélation la plus inattendue a été celle des réalisations matérielles par lesquelles les Romains avaient réussi à transformer les conditions économiques de cette région, aujourd'hui semi-désertique, et à en faire, grâce à une technique remarquable de l'hydraulique agricole, une zone susceptible d'assurer la subsistance de toute une population d'agriculteurs-soldats, les *gentiles* du code Théodosien, chargés, à la fois, d'entretenir le système défensif du *Limes* et de le défendre contre les incursions des nomades.

Le colonel Baradez, ancien élève de l'Institut Agronomique, s'est particulièrement attaché à l'étude de cette organisation. Il a mis en évidence, d'abord les divers moyens par lesquels les Romains se sont appliqués à enrayer la dégradation des sols, en disciplinant le ruissellement des eaux sauvages sur les coteaux et les versants et en favorisant l'infiltration par toute une série de travaux appropriés ; ensuite ceux par lesquels, régularisant le débit et la distribution des eaux au moment des chutes de pluies, ils ont rendu possible, par tout un système de canaux d'adduction et d'irrigation, la culture en planches de céréales ou l'entretien d'oliveraies. La culture de l'olivier, actuellement inconnue dans ces

régions, est d'ailleurs attestée par le grand nombre de moulins à huile découverts au cours de fouilles archéologiques qui ont complété les observations aériennes du colonel Baradez.

L'ouvrage du colonel Baradez, magnifiquement illustré par 275 photographies aériennes et de nombreuses cartes et schémas, constitue un document unique non seulement du point de vue archéologique, mais riche en enseignements susceptibles d'intéresser les techniciens de l'agriculture en régions sèches.

Il fait grand honneur à son auteur en même temps qu'au Service des Antiquités de l'Algérie.

M. Louis Tardy. — Je me permets d'insister également sur l'intérêt que présente l'ouvrage du colonel Baradez, que j'ai eu l'occasion de rencontrer l'été dernier, à Tipaza, dont il est conservateur. Il m'a rappelé qu'il était ingénieur agronome. Pendant la guerre de 1914, il a été aviateur, et c'est comme officier aviateur qu'il a fait ces recherches très intéressantes en avion sur les fortifications romaines en même temps que sur l'irrigation.

Le colonel Baradez est un homme de très grande valeur ; il est l'adjoint de M. Leski, Directeur des Services archéologiques d'Algérie. L'Etude qu'il a faite est très documentée.

Je remercie M. Arambourg de nous avoir présenté l'ouvrage du colonel Baradez ; je le prie de transmettre à ce dernier nos remerciements.

POUVOIR DE RÉMANENCE, DANS LE SOL, DE L'ACTION INSECTICIDE DU H. C. H. ET DU S. P. C. VIS-A-VIS DES VERS BLANCS

(*Note présentée par* **M. Roubaud**)

MM. A. Couturier et **F. Antoine.** — Au printemps 1949 nous avons contaminé des parcelles traitées les années précédentes dans la haute vallée de la Saône en vue de connaître la persistance dans le sol de la toxicité des composés organiques de synthèse (H. C. H. et S. P. C.) vis-à-vis des vers blancs.

Dans ce but, des femelles ont été capturées au cours des vols crépusculaires de ponte observés fin mai en bordure sud du plateau appelé « Monts-Faucilles » (en dehors de la zone soumise aux essais de lutte chimique contre les hannetons). Très peu de temps après, au cours de la même nuit, les insectes ont été enfermés sous des filets couvrant 15 mètres carrés et posés un peu au-dessus du sol, les uns dans des prés traités en 1947 et en 1948, les autres dans des herbages pris comme témoin. Dix-huit de ces dispositifs, installés en des situations très variées, ont reçu chacun 50 pondeuses (1).

En même temps, et dans les mêmes conditions, des pots remplis de terre ont été garnis avec 10 femelles. Celles-ci se sont montrées aptes à pondre des œufs sains et capables de donner des larves se développant normalement. Six pots, dépouillés à la mi-juillet, ont donné respectivement 94, 92, 112, 73, 84 et 77 œufs, soit une moyenne de 9 œufs par femelle.

Le devenir de la descendance a été suivi systématiquement à l'aide de sondages effectués en septembre 1949, en octobre et principalement au début de janvier 1950. Au cours de ces derniers travaux qui ont porté sur 90 mètres carrés, la moitié de la surface recouverte par 12 filets a été retournée complètement. Le relevé des récoltes a fait connaître le comportement des vers blancs dans des sols de nature différente (comparaison

entre témoins) et la durée d'action des insecticides (parcelles témoins et parcelles traitées situées sur un même terrain).

Influence de la nature du sol. — La teneur du sol en eau au cours de l'été a joué un rôle prépondérant en 1949, année d'extrême sécheresse (tab. I). L'aridité des terres argilo-calcaires des plateaux lorrains (filet n° 7) a entravé le développement des œufs ou tué les larves dès le premier âge. En septembre, les sondages ont donné 100 vers à l'are, et ce nombre est tombé au voisinage de 0 dès octobre. Il en a été de même, ou presque, pour les filets placés à mi-pente (nos 11 et 13). Les sols ayant conservé un peu de fraîcheur se sont montrés plus favorables aux insectes (n° 1 à Châtillon et n° 17 à St-Julien). Les vers blancs ont été relativement abondants (1.420 à l'are) dans le fond de la grande vallée de la Saône où, grâce au voisinage du plan d'eau, les herbages sont toujours restés verts durant l'été.

TABLEAU I

Influence de la nature du sol

N° filets	Localités	Situation	Sol		Larves à l'are au 10-1-50	Pourcent. mortalité par rapport vallée
			Nature	Etat en août-sept.		
44	St-Julien	fond vallée Saône	alluvions	humide	1.420	0
17	St-Julien	fond vallée Sâle	alluvions	frais	830	40
1	Châtillon	épaulement gréseux	argileux	frais	420	70
11	St-Julien	mi-pente en coteau	argilo-calcaire	sec	17	98
13	St-Julien	mi-pente en coteau	argilo-calcaire	sec	17	98
7	St-Julien	plateau calcaire	argilo-calcaire	très sec	0	100

La mortalité naturelle a donc été considérable et voisine de 100 p. 100 dans les terrains très secs, il conviendra d'en tenir compte dans la discussion des résultats des sondages intéressant le régime II.

Durée d'action des insecticides. — En raison des remarques précédentes, nous prendrons seulement en considération les sondages effectués en terrains restés suffisamment humides, où la mortalité naturelle paraît encore faible (tab. II).

Un premier essai avait été effectué en juillet 1947 sur une parcelle de 1 are avec du S. P. C. épandu par arrosage à raison de 21 kg. 5 de matière active par hectare (2). La surface traitée fut préservée de l'attaque de vers blancs âgés d'un an dès cette époque. Deux années plus tard nous avons constaté une mortalité de 70 p. 100 dans la nouvelle génération.

A l'automne 1947 des surfaces de 4 ares avaient eu une dose assez élevée de poudre (H. C. H. 24 kg. et S. P. C. 28 kg. de mat. act. à l'ha) incorporée au sol par le passage énergique d'un pulvérisateur à disques, conduit rapidement par un tracteur (3). Bien que le terrain ait été recouvert pendant au moins huit jours par les eaux de la Saône au cours de l'inondation de janvier 1948, les insecticides avaient cependant préservé les semis de printemps. Par contre, les témoins non traités continuaient à

subir les ravages de grosses larves de 2e année. L'action des produits s'est encore faite sentir deux ans après en provoquant une réduction de 70 (H. C. H.) et 95 p. 100 (S. P. C.) des larves.

Des filets ont été aussi posés sur des prés qui, en avril 1948, avaient reçu par poudrage 20 kilos de matière active à l'hectare (4). Une efficacité de 75 à 100 p. 100 a encore été observée plus de quinze mois après les traitements.

TABLEAU II

Durée de l'action des insecticides

Dates Traitements	Doses M. A. hectare	N° filets	Larves a l'are au 10-1-50	N° filets témoins	Pourcent. mortalité par rapport témoins
H. C. H.	kg.				
Octobre 1947	24	32	400	44	70
Avril 1948	20	31	130	17	85
Avril 1948	20	30+	0	17	100
Avril 1948	20	22+	0	1	100
S. P. C.					
Juillet 1947	21,5	23	130	1	70
Octobre 1947	28	33	100	44	95
Avril 1948	20	29+	0	17	100
Avril 1948	20	21+	100	1	75

N. B. — Les sondages ont porté sur la moitié de la surface recouverte par les filets, sauf pour ceux marqués + qui comprennent seulement chacun 4 trous de 0,5 × 0,5 m.

Ces résultats confirment les indications données en Suisse par Günthart. Cet auteur avait signalé dès octobre 1948 une diminution notable du nombre des jeunes larves dans des parcelles traitées à différentes doses de H. C. H., un et deux ans auparavant (5). Toutefois, étant donné l'extrême irrégularité de la répartition des taches à vers blancs, il nous semble bien délicat de comparer des cultures voisines, et de petite étendue, soumises seulement à une infestation naturelle.

La toxicité du H. C. H. et du S. P. C. vis-à-vis des vers blancs persiste donc dans le sol d'un cycle évolutif au suivant si la dose est au moins égale à 20 kilos de matière active à l'hectare. En vertu de ce pouvoir de rémanence, les traitements effectués sur des larves ayant au moins un an d'âge se montreront encore actifs deux ans plus tard contre la génération suivante.

(*Station de Zoologie agricole d'Alsace.*)

(1) Opérations conduites avec le concours du Service de la Protection des Végétaux (M. Brouant) et de M. Blaisinger de la Station de Colmar.

(2) Essais effectués par la Direction des Services agricoles des Vosges et le Service de la Protection des Végétaux de Nancy.

(3) Essais effectués par la Station de Zoologie agricole d'Alsace en collaboration avec les Services précités.

(4) MM. Couturier et Cairaschi. — Premiers résultats des essais de lutte contre les vers blancs dans les Vosges en 1947-48. *C. R. Ac. Agric. Fr.* Décembre 1948.

(5) M. Günthart. — L'action ultérieure des traitements à l'Hexalo et à l'Hexaterre sur des vers blancs n'apparaissant que plus tard. *Note techn. MAAG* No. 17, Oct. 1948.

Destruction de 80 p. 100 des larves au bout de 2 ans avec 25 kg mat. act. hectare.
Destruction de 100 p. 100 des larves au bout de 15 mois avec 20 kg mat. act. hectare.
Destruction de 40 p. 100 des larves au bout de 2 ans avec 10 kg. mat. act. hectare.

RÉPARTITION DE L'ARSENIC DANS UN SOL D'UN VERGER ÉTABLI SUR BOULBENE

(*Note transmise par* **M. Javillier**)

M. Margulis. — Dans une plantation de poiriers âgée d'environ trente-cinq ans, non arrosable et traitée régulièrement pendant quinze ans aux produits insecticides arsenicaux, nous avons pratiqué une coupe du terrain et prélevé des échantillons à profondeurs différentes afin d'y doser As.

Depuis vingt ans environ le verger reçoit tous les deux ans 15 à 20 tonnes de fumier de ferme et, annuellement, 600 à 800 kilos de phosphate naturel à 33,5 p. 100 de P_2O_5, 500 à 600 kilos de sylvinite ou de chlorure de K et 400 kilos d'ammonitre ou de nitrate de Ca. Les engrais minéraux sont épandus à la volée avec un distributeur d'engrais.

L'étendue du verger est de 20 ares plantés de 35 arbres. Il reçoit annuellement 4 traitements aux arsenicaux, à raison de 60 litres par arbre et traitement d'une bouillie contenant 0,5 kg. /hl d'un produit à 11 p. 100 de As (pendant 13 ans) et de 0,3 kg. /hl d'un produit à 20 p. 100 de As (pendant 2 ans). Le verger a reçu ainsi environ 87 kilos de As par hectare en quinze ans.

La plantation est établie sur une alluvion ancienne formant la terrasse moyenne du Tarn. La formation est nettement dégradée et présente les 3 horizons classiques des terrains lessivés.

Une coupe verticale permet de distinguer une première zone (A_1) de 25 centimètres environ, plus sombre que la couche sous-jacente, cette coloration étant visiblement due à la matière organique. Elle est suivie d'une zone plus claire (A_2), d'une épaisseur de 15 centimètres environ, au-dessous de laquelle on constate la présence de traînées rougeâtres accompagnées de petites concrétions ferrugineuses dont le nombre augmente avec la profondeur. Cette dernière zone constitue évidemment l'horizon d'accumulation ou illuvial (B) des sols du type podzolique

L'ensemble repose sur une couche de cailloux roulés qui au point de nos prélèvements se trouve à 1 m. 50 environ de la surface.

Dans la coupe pratiquée, nous avons prélevé 5 échantillons de terre : un premier de 0 à 15 centimètres de profondeur qui est celle des labours et quatre autres de 10 en 10 centimètres jusqu'à 55 centimètres. Les échantillons ont été séchés à l'air et As total, obtenu par attaque sulfonitrique, a été déterminé par la méthode de Marsh-Bertrand. Le tableau ci-dessous résume les résultats obtenus.

N° d'ordre	Horizon	Profondeur en cm.	As pour 1.000 g.	As en kg. par hectare
1	A_1	0-15	0,004	18
2		15-25	0,005	15
3	A_2	25-35	0,001	3
4	B	35-45	0,003	9
5		45-55	0,006	18
				Total 63

On voit que As est abondant dans les deux premiers prélèvements de la surface, que son taux diminue dans les couches moyennes pour augmenter ensuite dans les couches plus profondes.

Il y a une relation étroite entre les différents horizons et la richesse en As. L'horizon superficiel reçoit As en même temps que la matière organique fournie en partie par les feuilles et fruits des arbres traités. Il est probable d'ailleurs qu'une partie au moins de As est liée à cette matière organique. L'horizon A_2 en contient peu. Mais As augmente dans la zone B d'accumulation en même temps que les autres éléments, en particulier, le fer. En somme, As suit le sort de P_2O_5, il migre de haut en bas, mais cette migration semble plus rapide que celle de P_2O_5.

Un calcul, très approximatif il est vrai, donne une idée de sa répartition et de la vitesse de sa migration pendant les quinze années envisagées.

Pour cela, nous admettrons que As reçu est uniformément réparti dans le volume de terre exploré. Nous admettrons aussi le poids probable de 3.000 tonnes pour une épaisseur de 10 centimètres de terre séchée à l'air d'un hectare.

Les différentes couches contiennent ainsi les quantités de As indiquées dans la colonne 5 du tableau.

Sur 55 centimètres d'épaisseur nous retrouvons dans 1 hectare de terre 63 kilos de As dont 29 p. 100 seulement se trouvent dans la couche labourable et 71 p. 100 dans les couches plus profondes. L'horizon d'accumulation en contient à lui seul près de 43 p. 100.

Le verger ayant reçu 87 kilos de As par hectare, il est, en plus, probable que la différence entre cette quantité et les 63 kilos retrouvés, soit 27,6 p. 100 de la quantité reçue, a été entraînée à une profondeur plus grande que celle explorée ou qu'elle est passée dans les eaux de drainage bien qu'une perte de As par formation de produits volatils soit possible (1).

Les quantités de As trouvées sont, malgré l'entraînement en profondeur, assez considérables. Elles dépassent celles qui se trouvent dans un sol normal. Cependant elles n'ont pas d'action nocive sur les poiriers du verger examiné. Les arbres n'ont jamais manifesté de réaction à la présence de As dans le sol.

On peut se demander s'il en serait de même d'une culture non arbustive. D'après des expérimentateurs américains cités par Trocmé (2) la croissance de la luzerne et de l'orge est ralentie lorsque le sol contient 0,0045 à 0,012 p. 1.000 de As_2O_3. Le sol examiné contient dans la couche labourée 0,0053 de As_2O_3 p. 1.000 et dans la couche suivante 0,0066 p. 1.000. Il est donc probable que la luzerne et l'orge souffriraient de la présence de l'arsenic. Mais étant donné l'entraînement certain et relativement rapide de As en profondeur, son effet semble devoir disparaître au bout d'un temps relativement court.

BIBLIOGRAPHIE

(1) R. Perroti et O. Verona. — Azione dei soli di arsenico suile microflora di terreno. Bolletino della Facolta di agraria, Universita di Pisa, nuova serie, vol. 2, 1939, XVII.

(2) S. Trocmé. — Oligoélements et maladies de carence. *Bull. des Engrais*, n° 301, septembre 1948.

(*I. N. R. A. Station de Toulouse*).

A PROPOS DE LA NORMALISATION DES AMENDEMENTS CALCAIRES

(*Note présentée par* **M. Lenglen**)

Mlle M.-J. Mauvisseau et G. Barbier (*Correspondant*). — Le Comité d'Etudes et de Liaison des Amendements calcaires a émis le vœu que ceux-ci fassent l'objet d'une normalisation officielle, dont le but essentiel serait d'éviter la mise en vente de calcaires trop lentement attaquables ; des marbres sont utilisés à l'état cru comme amendements dans les Pyrénées.

Certains sols, par exemple ceux formés sur nos plateaux calcaires jurassiques, sont devenus acides, bien qu'ils renferment encore des grains calcaires, la dissolution de ceux-ci étant trop lente pour compenser le lessivage des bases par les eaux d'infiltration. Dans des sols de limon, même neutres, la présence de calcaire disséminé, rapidement attaquable, peut être nécessaire pour empêcher la défloculation de l'argile de la couche superficielle du sol lors de précipitations abondantes, et éviter ainsi le glaçage de la surface.

Inversement, dans les terres qu'il y a intérêt a maintenir légèrement acides (certaines terres tourbeuses ou fortement humifères, certains sols de vergers) il peut être avantageux d'employer des calcaires durs, qui, tout en empêchant la réaction de devenir franchement acide, éviteront un relèvement trop marqué du pH, susceptible de provoquer des carences d'éléments traces, fer et manganèse notamment.

Pour ces différentes raisons, il est utile de connaître la rapidité de dissolution dans le sol de chaque amendement utilisé.

Depuis longtemps, c'est la méthode de la « solubilité carbonique » préconisée par A. Demolon (1) qui est utilisée en France pour apprécier la vitesse de dissolution des calcaires. Sa valeur pratique a été longuement éprouvée par M. A. Lenglen, L. Durier (2). Cependant on lui a reproché d'être trop compliquée, et peu fidèle. Nous avons donc essayé d'autres méthodes, et avons constaté finalement que la solubilité carbonique demeure, à notre avis, la plus recommandable.

L'acide acétique dilué, de même qu'un tampon acéto-acétique, sont trop malaisés a titrer en présence du CO_2 dégagé par l'attaque du calcaire.

La méthode à l'oxalate a été utilisée par G. Drouineau (3) avec un plein succès pour apprécier le calcaire chlorosant des sols. Mais le but poursuivi ici est un peu différent : par exemple le carbonate de magnésie est à compter différemment selon le point de vue envisagé.

Nous avons essayé la méthode à l'oxalate d'abord dans sa forme originale (Balks et Wehrmann) qui consiste a agiter, pendant une heure, 5 grammes de calcaire et 100 centimètres cubes d'oxalate de Na 0,2 N, à filtrer et à titrer les ions oxaliques demeurés en solution :

CO_3Ca TRANSFORMÉ P. 100 (méthode à l'oxalate de sodium)

Nº DES TAMIS FRANÇAIS DIMENSION DES GRAINS EN $^{m}/_{m}$	10 >2	10-18 2 à 1,05	18-30 1,05 à 0,54	30-70 0,54 à 0,21	70-100 0,21 à 0,15	100-150 0,15 à 0,1	150-200 0,1 à 0,075	200 <0,075
Nature du calcaire								
Dur de la Mayenne. . .		0,88	1,24	1,88	2,28	3,4	3,92	4,32
Coquillier dur		1,85	2,82	4,0	4,12	4,64	5,24	5,52
Lutétien.	6,12	6,22	6,56	6,56		5,76	3,36	2,72
Craie sénonienne	7,64	7,64	7,84	7,72	7,72	7,6	7,52	7,12
Craie campanienne . . .		8,76	8,52	8,52	8,40	8,32	8,12	

(1) Thèse de Doctorat es-Sciences. Paris, 1926.
(2) *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture*, 1930, 447.
(3) *Annales Agronomiques*, 1941-1942, 441.

Pour les calcaires tendres, le taux de carbonate transformé diminue au fur et à mesure que la poudre devient plus fine régulièrement, et parfois notablement. C'est là un grave inconvénient. D'autre part, d'après les auteurs de la méthode, la transformation aboutit à un équilibre, par suite de l'élévation progressive de la concentration en CO_3Na_2 ; or l'établissement d'un équilibre ne paraît pas souhaitable, le but étant de mesurer la vitesse de dissolution du calcaire dans un réactif qui doit pouvoir le dissoudre en totalité.

Nous sommes donc revenus à l'oxalate d'ammonium, préconisé par G. Drouineau ; nous l'avons employé en quantité équivalente au CO_3Ca de la prise d'essai, ce qui, d'après une indication verbale de J. Hébert, correspond à un optimum au point de vue de la précision des dosages et de la différenciation des calcaires (2,5 g. CO_3Ca + 250 cm³. oxalate d'ammonium 0,2 N + 250 cm³. d'air, de manière que NH_3 formé se dégage toujours dans les mêmes conditions (1), 2 heures d'agitation). Les résultats obtenus ont été comparés à la solubilité carbonique.

CO_3Ca transformé ou dissous p. 100

Nature du calcaire	N° des tamis	10	10-18	18-30	30-70	70-100	100-150	150-200	200
Dur de la Mayenne	oxalate d'NH¹		0,40	1,21	3,63	5,05	20,6	37,8	44,5
	solubilité carbonique		7,5	11,25	16,25	24,4	53,7	68,7	79,4
Lutétien	oxalate d'NH¹	10,7	18,7	33,2	39,9		52,3	46,1	49,9
	solubilité carbonique	41,9	41,9	51,25	53,75		70,6	75,6	76,2
Craie campanienne	oxalate d'NH¹		37,2	45,8	54,6	57,8	55,2	55	52,8
	solubilité carbonique		82,5	86,8	89,3	91,3	86,9	85,6	83,1

La solubilité carbonique est toujours plus élevée, en valeur absolue, que le taux de transformation par l'oxalate dans les conditions observées. Mais, portés sur un graphique, ces résultats montrent un parallélisme étroit entre les deux méthodes, qui peuvent donc être considérées comme de même valeur, puisqu'il s'agit de tests relatifs pour l'une comme pour l'autre.

La méthode de la solubilité carbonique a l'inconvénient d'exiger une bouteille de CO_2 sous pression. (L'appareil de Kipp est à proscrire). Mais le titrage acidimétrique de Ca passé en solution est plus simple que celui de l'oxalate, qui se fait à chaud.

Etant donné que la méthode à l'oxalate n'est pas applicable aux calcaires contenant du sulfate de calcium, ni probablement aux amendements magnésiens, la solubilité carbonique apparaît en définitive comme la plus recommandable.

La préparation de l'eau saturée d'acide carbonique peut être considérablement facilitée en opérant de la manière suivante : d'une bouteille de 4 à 5 litres à moitié remplie d'eau, on chasse l'air par un fort courant de CO_2 pendant une vingtaine de secondes (inutile de faire barboter). On bouche et on agite énergiquement. On comble ensuite le vide produit par un nouvel apport de CO_2 et ainsi de suite quatre ou cinq fois. On obtient ainsi de l'eau saturée de CO_2 à la pression atmosphérique.

Pour obtenir des résultats reproductibles, il convient d'agiter la prise d'essai et l'eau saturée de CO_2 toujours dans un flacon de même volume, de manière que l'atmosphère de CO_2 du flacon soit dans un

(1) P. Boischot et J. Hébert — *Annales Agronomiques*, 1948.

rapport constant avec le volume du liquide et le poids de CO_3Ca. Dans un flacon de 1 litre ± 20 centimètres cubes, on introduit d'abord la prise d'essai, 0 g. 2 CO_3Ca, puis rapidement 500 centimètres cubes d'eau saturée de CO_2 : immédiatement après on chasse l'air par CO_2, on agite une demi-minute à la main, puis on fait passer à nouveau le courant de CO_2 (toujours sans barbotage) pendant vingt secondes, et porte à l'agitation mécanique (2 heures).

Il convient d'opérer à une température aussi constante que possible :

Poudres tamis 30-70	*Solubilité* %	
Calcaires	à 10°	à 18-20°
Lutétien	49,4	53,75
Dur de la Mayenne	15,9	16,25
Campanien tendre	77,5	89,4
Campanien dur	37,5	45,62

Une question importante demeure à préciser : doit-on déterminer la solubilité carbonique directement sur le produit tel qu'il est vendu, sans tamisage préalable, ou, au contraire, sur des poudres de calibre déterminé ? Lorsqu'un producteur d'amendements désire connaître l'état de finesse auquel il doit amener un calcaire pour lui conférer une solubilité donnée, il est clair qu'il faut examiner séparément une série de poudres de calibrage varié comme l'avaient indiqué MM. Lenglen et Durier. Mais la rapidité d'action d'un produit commercial dépend à la fois de sa finesse et de la texture du calcaire, et c'est leur résultante qu'il faut apprécier ; la solubilité du produit tel qu'il est vendu peut seule renseigner à cet égard. Il devient alors inutile de déterminer le pourcentage des poudres de chaque calibre, et la solubilité propre de chacune d'elles, pour faire ensuite la somme de leurs produits ; car nous avons constaté que cette somme est sensiblement égale, pour tous les produits examinés, à la solubilité carbonique déterminée directement sur un échantillon moyen.

SOLUBILITÉ CARBONIQUE P. 100 DE CO_3Ca

A) Somme des produits du taux de chaque poudre par sa solubilité.
B) Solubilité du produit tout venant.

Calcaire	Coquillier dur	Dur de la Mayenne	Légèrement meulierisé	Beauce	Craie campanienne dure	Lutétien	Craie sénonienne	Craie campanienne tendre	Craie campanienne tendre
A	19,3	25,4	29,7	33,1	45,25	56,1	63,4	84,3	86,6
B	21,25	25,6	31,25	36,9	44,4	59,4	63,75	86,25	87,5

Cependant l'appréciation des amendements contenant de gros grains présente une difficulté : la prise d'essai de 0 g. 200 CO_3Ca est alors trop petite pour représenter la moyenne de l'échantillon. Si la proportion de gros grains est petite, il suffira de la séparer par tamisage et de déterminer à part sa solubilité, que l'on ajoutera, à titre correctif, à la solubilité de la partie fine, en tenant compte de leur pourcentage respectif.

Si l'amendement est constitué en majeure partie de gros grains ou de gros morceaux, la solubilité carbonique du produit tel qu'il est vendu n'a plus de sens, car ces amendements ne peuvent agir qu'après délitement dans le sol. Il conviendra alors de broyer le calcaire, et de déterminer la

solubilité d'une poudre comprise entre deux tamis voisins (ou mieux sur une série de poudres). Nous conseillons d'opérer sur une poudre relativement grosse (tamis 33-34 AFNOR, soit de 1,6 à 2 mm.) ; on pourra ainsi, mieux qu'avec une poudre fine (voir avant-dernier tableau) distinguer les calcaires très tendres qui, seuls, sont utilisables à l'état grossièrement concassé.

Ajoutons que, du point de vue économique, une réglementation trop sévère quant à la solubilité des produits mis en vente présenterait quelque danger. Pour doubler la solubilité d un calcaire dur, de 30 à 60 par exemple, il faudra éventuellement augmenter la finesse de 100 à 200 ; ce qui exige une grande dépense d'énergie, et élève considérablement le prix de l'amendement ; dans le même ordre d'idées, l'affinement des calcaires tendres exige une dessication plus poussée, donc plus de combustible. Certes, pour neutraliser un sol acide en un temps limité, il faudra appliquer d'autant plus d'un calcaire qu'il est moins finement broyé ; mais l'action du produit grossier appliqué à plus forte dose durera plus longtemps ; en conséquence, les doses a employer ultérieurement à titre de marnage d'entretien ne seront pas plus grandes que si l'on emploie un produit fin et les frais de marnage pourront se trouver finalement sensiblement réduits.

A titre d'exemple, le maërl, roche calcaire en grains ramifiés coralliformes d'origine marine, utilisée à l'état brut depuis longtemps en Bretagne, où son efficacité est indiscutable, présente une solubilité carbonique de 13.

En conclusion, comme base d'une réglementation suffisamment souple pour permettre le choix de calcaires répondant autant que possible à l'optimum de bon marché et d'action fertilisante dans chaque cas particulier, nous proposons de distinguer 3 classes d'amendements : ceux à action rapide, ceux à vitesse d'action moyenne, ceux à action lente, définis par des solubilités carboniques qui pourraient être : plus de 50 pour les premiers ; entre 50 et 20 pour les seconds ; moins de 20, ou entre 20 et 10 pour les derniers.

SÉANCE DU 8 FÉVRIER 1950

Présidence de M. Louis TARDY

CORRESPONDANCE

M. le Secrétaire perpétuel. — Nous avons reçu un exemplaire d'un nouveau périodique des Nations-Unies, le *Bulletin des Stupéfiants* préparé par la Division des Stupéfiants, Département des Affaires sociales du Secrétariat des Nations-Unies.

Le *Bulletin des Stupéfiants* est destiné à donner des renseignements sur le contrôle des stupéfiants. Il renfermera des études techniques et scientifiques sur les stupéfiants, ainsi que des articles sur la législation et l'administration nationale et internationale, des bibliographies, etc....

Nous avons reçu, de l'Institut National Belge du Houblon, un exemplaire du rapport de 1948 de cet institut qui renferme d'intéressantes études sur les travaux qu'il a poursuivis.

M. V. Couderc adresse une note intitulée : *Influence de l'état du sol sur la dégénérescence de la vigne.* (Renvoi à la Section des cultures spéciales).

TUBERCULOSE BOVINE

(*Note présentée par* **M. L. Tardy**)

M. J.-B. Martin, *Correspondant.* — Il y a une quarantaine d'années, la tuberculose bovine existait dans la plupart des étables d'Indre-et-Loire, et avait tendance à se développer.

L'assainissement de ce troupeau, a été une des grandes préoccupations de la Chambre d'Agriculture.

Dans sa séance du 4 mai 1929, sur la proposition de son secrétaire général, M. J.-B. Martin, appuyée par M. Pécard, Directeur des Services Vétérinaires, la Chambre d'Agriculture décida d'intéresser les Caisses locales d'Assurances Mutuelles à la tuberculination des vaches assurées. Elle posa, en principe, que l'essentiel en la circonstance, est le *dépistage* de la maladie dans les étables. C'est le point de départ de tout assainissement.

Les cultivateurs ignorent souvent que leur étable est contaminée. Renseignés, ils prennent peu à peu les dispositions pour l'assainir.

Il faut donc encourager les Mutuelles à subordonner l'assurance contre la mortalité du bétail à la tuberculination préalable de tous les animaux.

Dans ce but, la Chambre d'Agriculture vota chaque année un crédit qui était à répartir entre les Caisses d'Assurances Mutuelles, au prorata du nombre de vaches tuberculinées, et dont les listes étaient établies par les vétérinaires traitants, et signées par le Président de la Caisse.

D'autre part, le Service vétérinaire subventionnait les membres de ces Caisses ayant pratiqué la vaccination, mais se soumettant, par leur déclaration, aux prescriptions sanitaires (aménagement des étables désinfection, etc...).

Cette subvention s'ajoutait à celle de la Chambre d'Agriculture.

Dix-neuf Caisses répondèrent par leur adhésion à l'appel de la Chambre d'Agriculture, et la plupart ont pratiqué la vaccination jusqu'en 1942, date à laquelle les Chambres d'Agriculture furent mises en sommeil.

La plus importante, celle de Monnaie, a poursuivi ces opérations avec ses propres moyens.

Le montant des subventions versées par la Chambre d'Agriculture de 1929 à 1942, est de 215.600 pour 39.600 vaccinations. La prime pour chaque vaccination a varié de 2 francs en 1929 à 7 francs en 1942, soit 40 à 50 p. 100 du prix de l'opération.

Les résultats ont été des plus satisfaisants.

Les Mutuelles qui ont fait tuberculiner leurs animaux, ont vu réduire d'année en année, le pourcentage des animaux atteints.

Dans la Mutuelle de Monnaie par exemple, où la tuberculination a été plus particulièrement suivie, on peut dire que la tuberculose n'existe pour ainsi dire plus.

Sur ce point, j'ai tenu à avoir l'appréciation des services compétents. Voici que ce m'écrivait à la date du 20 décembre dernier, M. Derre, vétérinaire :

« ...Je suis absolument convaincu que le moyen le plus efficace de lutte contre la tuberculose bovine, consiste à prescrire des tuberculinations périodiques du cheptel, par l'intermédiaire des Caisses Mutuelles d'Assurances, qui ont, seules, l'autorité suffisante pour les imposer à leurs membres.

« Dans la région de Monnaie un concours de circonstances, qui a la valeur d'une expérience, a permis de vérifier l'efficacité de la méthode.

« Depuis longtemps la Mutuelle de Monnaie faisait tuberculiner annuellement les animaux de ses sociétaires.

« Pendant la guerre, une œuvre philantropique « La Fondation Carrel », fit tuberculiner à ses frais, tous les animaux de la région. Or il en résulte *moins de 1 p. 100* de réagissants sur le bétail de la Mutuelle, et *plus de 10 p. 100* sur les autres. »

La Chambre d'Agriculture reprenant son activité, est décidée à continuer ses encouragements aux Mutuelles dans cette œuvre d'assainissement du cheptel bovin.

Malheureusement, le prix actuel de la vaccination, paralyse les meilleures volontés. En 1949, la vaccination coûtait 15 à 20 francs. Actuellemnt il faut compter 220 francs par vache avec les voyages de contrôle, et la double vaccination des animaux douteux. Il ne me paraît guère opportun, surtout en cette période de difficultés budgétaires, de faire appel à des subventions d'Etat, même pour une œuvre sanitaire de cette importance, mais il serait peut-être possible d'obtenir sur le fonds d'équipement rural, une contribution qui, s'ajoutant aux encouragements de la Chambre d'Agriculture, allégerait les charges des Mutuelles, et leur permettrait de poursuivre une œuvre intéressante.

M. le Président. — Vous jugerez, j'en suis certain, que la note de M. J.-R. Martin mérite de retenir l'attention de l'Académie. Les résultats obtenus sont intéressants, dus à l'action concordante des Mutuelles agricoles et des Services vétérinaires.

LA TUBERCULINISATION DES ÉTABLES EN INDRE-ET-LOIRE

M. Bressou. — L'expérience tentée en Indre-et-Loire, sous l'égide de l'ancienne « Fondation pour l'étude des problèmes humains », est des plus intéressantes. Elle a été menée avec un excellent esprit de collaboration

entre éleveurs, techniciens et scientifiques, et le laboratoire de Recherches Vétérinaires d'Alfort y a pris une part particulièrement active avec la Direction des Services Vétérinaires d'Indre-et-Loire.

La lutte contre la tuberculose, basée sur le dépistage systématique par l'emploi de la tuberculine, était complétée par la mise en œuvre d'un programme d'assainissement des étables qui était la partie vraiment constructive du projet.

Des essais de même nature ont du reste été tentés en d'autres départements peut-être avec moins de rigueur systématique, mais avec tout autant de réussite.

Je ne sais pas si l'on peut partager, sans quelques réserves, l'optimisme de l'auteur de la communication. Pour ma part, je trouve que le pourcentage particulièrement faible de tuberculose trouvé sur le cheptel après l'expérience est exceptionnel ; il dépasse les résultats obtenus par les Etats-Unis et le Danemark où la lutte contre la tuberculose est menée depuis longtemps avec une application et une persévérance que nous ne sommes pas prêts d'égaler.

Il n'empêche que la tentative du département d'Indre-et-Loire est encourageante et qu'elle mérite d'être reprise et poursuivie. La loi de 1933 sur la tuberculose bovine doit pouvoir encore en fournir les moyens.

A. BELANGEON : *Le métier d'Apiculteur*

M. Piettre. — J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un très intéressant ouvrage intitulé *Le métier d'Apiculteur*, dû à M. A. Belangeon, Président de la Coopérative d'Apiculture de la Creuse, illustré de nombreuses figures, et édité avec beaucoup de soin par la Bibliothèque Française. Comme l'indique son titre, ce livre est consacré à l'étude technique de la ruche moderne et à la conduite du rucher.

La passion des abeilles s'est emparée de M. Belangeon dès son plus jeune âge au contact des quelques ruches installées depuis de longues années dans le jardin de ses grands-parents. Comme il le dit lui-même, les abeilles qui les peuplaient lui valurent plus de piqûres que de miel. Plus tard, il devait approfondir ses premières connaissances sur les mœurs de ces précieux insectes pendant son séjour à l'Ecole Normale de Limoges où il eut pour initiateur, M. L. Roche, instituteur dans cette ville et apôtre de l'apiculture en Limousin. Revenu dans son village, M. Belangeon s'empressa de moderniser le rucher paternel toujours composé de « paniers », en remplaçant ces ruches primitives par des ruches fixes.

C'est en Creuse où il s'est fixé depuis 1936, qu'il a commencé son apostolat en faveur de l'apiculture. Tout en accomplissant, à Felletin, avec une conscience et un dévouement exemplaires, sa tâche d'Instituteur, M. Belangeon a consacré tout son temps libre à réunir les éléments d'un rucher, bien modeste d'abord, en achetant des essaims peu nombreux dans la région. Il lui fallut, lutter contre un grave ennemi, la Loque qui sévissait et décimait les élevages. Secondé, après quelques hésitations, par les Services Vétérinaires et agricoles départementaux, le fléau fut vaincu non seulement d'abord dans son rucher mais ensuite sur tout le territoire Creusois.

Aujourd'hui son rûcher compte déjà 120 ruches réparties en 4 ou 5 fractions mises en pension dans les jardins d'amis du voisinage. L'une de celles-ci est installée, bien abritée des intempéries, dans ma propriété de La Vergue et j'ai le plaisir, à l'époque des vacances de rendre de fréquentes mais discrètes visites aux travailleuses infatigables qui la composent.

On s'étonne de voir réunies tant de ruches dans un très faible rayon,

alors qu'y sont si rares, comme dans toute la Creuse d'ailleurs, les plantes mellifères, acacias, tilleuls, lotiers. Les gelées tardives viennent souvent réduire encore ces ressources déjà insuffisantes. Aussi la récolte de miel ne dépasse guère 20 kilos par ruche dans les années les plus favorables ; en 1948 et 1949, elle a été presque nulle.

Pour rendre rentable et même prospère cette œuvre édifiée après tant d'années et d'efforts opiniâtres, M. Belangeon a recouru, pour la première fois dans la Creuse, à la transhumance. Lorsque les ressources en fleurs mellifères de Felletin et de ses environs sont épuisées, il transporte, la nuit, en camion bien suspendu, les ruches préalablement fermées, sur le plateau de Millevaches qui offre de vastes étendues de bruyère (*Calluna Vulgaris*), où par année favorable, une seule ruche peut, en trois semaines de miellée récolter jusqu'à 50 kilos de miel d'excellente qualité. L'apiculture qui était dans la Creuse une *activité artisanale*, s'oriente ainsi vers une *activité semi-industrielle* et il faut féliciter M. Belangeon d'une si féconde initiative menée à bonne fin avec ses seules ressources personnelles.

Cet excellent livre est trop condensé et trop technique pour être analysé en quelques lignes, cependant certaines observations et recherches personnelles mériteraient l'attention de quelques-uns de nos collègues.

Dans cet ordre d'idées nous avons fait remarquer à M. Belangeon que la taille des abeilles avait notablement augmenté dans les ruches à garniture complète des cadres en cire gaufrée dont les cellules ou alvéoles sont nettement plus spacieuses (750 en moyenne au décimètre carré) que celles des ruches vulgaires (850 à 870). Il y aurait donc là un exemple frappant du principe Lamarckien d'*adaptation*, extrêmement rapide dans le cas des abeilles, *aux variations du milieu*. La question a été débattue déjà, mais dans le sens purement utilitaire. Un apiculteur belge, M. Baudou a préconisé l'emploi de grandes cellules dans le nid à couvain pour obtenir, par l'augmentation de la taille des abeilles, une augmentation correspondante des dimensions de tous les organes des butineuses et plus particulièrement du jabot et de la langue. Il devait en résulter des récoltes accrues. Par contre la plupart des apiculteurs américains se sont élevés contre cette interprétation. La question scientifique de l'accroissement de la taille des abeilles, dans des alvéoles anormalement grandes, reste donc entière.

Sur ma demande, M. Belangeon a bien voulu tirer la leçon de ses efforts de trente années, en faveur des jeunes désirant se consacrer à l'apiculture. A son avis autorisé, deux directives lui semblent suffisantes :

1° travailler avec un apiculteur pour apprendre à manier les abeilles ;

2° acquérir de bons livres pour apprendre l'apiculture théorique.

Parmi ceux-ci nous citerons comme le meilleur l'*Apiculture* de R. Hommel, édité il y a déjà de longues années par la librairie Baillière, dans lequel sont traitées d'une façon magistrale toutes les questions concernant l'abeille. Tout à fait insuffisant en ce qui touche la ruche, moderne et la conduite du rucher, l'excellent ouvrage de M. A. Belangeon, *Le métier d'Apiculteur* vient donc à point pour le compléter.

Pour ne pas blesser à nouveau la modestie de M. Belangeon, je reproduis, en m'y associant pleinement, l'appréciation fort élogieuse et bien méritée qui a été donnée de son livre lors de sa parution.

« L'auteur, avec l'autorité que lui donnent ses trente années de pratique et de recherches personnelles, décrit un matériel et des méthodes permettant à tous de réussir en apiculture.

« Le *matériel* est simple, très pratique, à la fois classique et original. Les *méthodes* sont minutieusement sélectionnées et mises au point. La meilleure technique pour l'*élevage des Reines*, simple et sûre, utilisée par de nombreux éleveurs professionnels est largement traitée et condensée en 35 pages.

« De très nombreux tours de main, souvent originaux, assurent le succès de toutes les opérations, même les plus délicates. »

Dans cet ouvrage simple et pourtant savant, au texte clair, concis, d'une exceptionnelle densité, les professionnels trouveront tous les éléments d'une apiculture moderne, cohérente, vraiment pratique qui a fait ses preuves et qui s'avère la plus rémunératrice.

Grand animateur de l'apiculture en Creuse, M. Belangeon a été choisi comme Président de la Coopérative d'Apiculture de ce département où, autrefois si négligée, cette branche de la production agricole progresse rapidement désormais.

En faisant hommage à l'Académie de l'ouvrage, *Le métier d'Apiculteur*, je demande qu'il soit renvoyé à la Section d'Economie des Animaux pour une récompense que j'estime bien méritée.

ÉVOLUTION DU CHAPONNAGE

Chaponnage scientifique, fermier, électrique et hormonal

(*Communication présentée par* **M. C. Bressou**)

M. G. Lissot. — Le chaponnage est la castration du coquelet ou de la poulette. Il était surtout répandu dans certaines régions en vue de l'amélioration de la qualité de la chair des oiseaux mâles et de leur engraissement plus rapide.

Le chaponnage des oiseaux mâles et femelles se pratique dans les laboratoires de Physiologie et d'Endocrinologie en vue de l'étude des hormones produites par les glandes à sécrétion interne et dont les effets se manifestent visiblement et rapidement sur le développement des phanères et du plumage.

Chaponnage scientifique. — Nous avons eu fréquemment la possibilité d'assister au chaponnage scientifique dans les laboratoires de Physiologie et surtout dans les laboratoires d'Endocrinologie, et nous nous sommes rendu compte de la difficulté de l'opération. Les organes sont éminemment friables. *Ils doivent être enlevés à 100 p. 100.* Aucune particule, si infime soit-elle, ne doit persister ; sinon elle prolifère et donne naissance à une fraction de nouvel organe dont la présence fausserait le résultat des expériences. Lorsqu'un doute persiste sur la perfection de l'opération, l'opérateur procède à la cautérisation du moignon de l'organe afin d'avoir la sécurité absolue qu'il ne reste rien, absolument rien.

Chaponnage fermier. — Il a été pratiqué pendant de nombreuses années dans certaines régions, particulièrement dans la Bresse, aux volailles renommées. L'opération était pratiquée par des femmes, allant de ferme en ferme et œuvrant d'une façon fort simple, ouvrant le flanc de l'oiseau avec des ciseaux, extrayant le testicule avec le doigt ou l'ongle et recousant parfois avec du fil la plaie opératoire. Les suites étaient généralement favorables. *Toutefois on sait qu'après l'opération parfaite, la crête se flétrit naturellement, parfois jusqu'à disparaître.* Aussi ces opératrices praticiennes ne manquaient pas d'enlever la crête d'un coup de ciseaux, ce qui avait pour effet de masquer les échecs toujours possibles.

Le chaponnage fermier, se pratique aujourd'hui de moins en moins pour plusieurs raisons :

a) Des races de volailles perfectionnées, sélectionnées dans le sens de la précocité, permettent un développement rapide et un engraissement facile et économique.

b) Les progrès de la diététique animale permettent de livrer aux oiseaux des nourritures complètes et parfaitement équilibrées, et de tirer

des races perfectionnées et précoces le maximum de chair dans le minimum de temps.

c) L'habitude des éclosions précoces facilitées par l'usage des incubateurs artificiels permet d'obtenir des oiseaux qui arrivent sur le marché en mars, avril, mai, et qui, sans alimentation spéciale, atteignent à cette époque de l'année les prix les plus rémunérateurs. Isolés et soumis à une alimentation engraissante de farine d'orge et d'avoine ou de sarrazin, dix à douze jours les transforment et quinze jours en font des coquelets de valeur.

Sachons qu'aujourd'hui la grosse demande, celle des restaurants, est surtout en poulets légers, pour la consommation en poulet mignon ou poulets quatre-quarts, et qu'en batterie le *poulet de cent jours* est aujourd'hui, chose courante. Avec certaines races d'engraissement facile, telle la Faverolles, par exemple, on peut atteindre en moins de quatre mois le poids de « 1 kilo net, plumé, vidé ».

Devant ces résultats dus aux progrès de la zootechnie et à leur application à l'élevage, on comprend facilement que le chaponnage recule.

Quant aux amateurs, ils auront toujours satisfaction avec le poulet de grain qui se nourrit en liberté dans la cour de la ferme.

Chaponnage électrique. — Un inventeur américain a mis au point un petit appareillage électrique fonctionnant sur 2 volts et qui permet d'opérer sans une goutte de sang. C'est en somme un système de cautères électriques.

L'opération se pratique comme pour le chaponnage sanglant, mais l'incision du flanc se fait à l'aide d'un minuscule cautère électrique et le pédicule du testicule est enserré entre les mors d'une pince dont la partie inférieure est passive, mais dont la partie supérieure, mobile, est constituée par un filament, lequel peut, à la volonté de l'opérateur, être traversé par un courant électrique qui l'échauffe, le porte au rouge et sectionne le pédicule du testicule.

L'opération est simple, mais nécessite un certain doigté. Notre confrère le Dr Drbal, utilisant notre appareillage a pu castrer une centaine de coquelets avec précision, élégance, et sans aucune perte.

Chaponnage chimique ou hormonal. — Le chaponnage hormonal se pratique en incluant à l'aide d'un trocart spécial, sous la peau du cou, derrière l'oreille, un « pellet » de 15 milligrammes de diéthylstilbœstrol à 80 p. 100 de produit actif, soit 12 milligrammes. L'opération est élégante, rapide, et ne demande que quelques secondes.

La castration hormonale fait rapidement sentir ses effets : l'oiseau devient moins actif, et d'allure lente ; la crête pâlit et se flétrit. Le poids augmente de 15 p. 100 de plus que chez les témoins, la viande s'infiltre de graisse, devient persillée, tendre et savoureuse, à tel point qu'après la cuisson, certaines personnes, non prévenues, ont pû la confondre avec celle d'un jeune dindonneau.

On a généralement soin, après la préparation de l'oiseau pour la boucherie, de sectionner le tiers supérieur du cou pour éviter de consommer le reliquat du comprimé hormonal, s'il n'a pas été entièrement résorbé.

Les vieux coqs, peuvent être traités par le même procédé, mais on attendra six à huit semaines avant de les envoyer à la boucherie. Après huit semaines, la résorption du comprimé hormonal est généralement totale ; et si l'on attend plus longtemps, l'effet décroît et l'oiseau a tendance à revenir à sa condition normale.

On s'est inquiété de savoir si la viande des sujets chaponnés par ce procédé n'était pas dangereuse pour la consommation. Nous nous sommes personnellement fort intéressé à cette question et nous avons trouvé dans *Endocrinology* l'exposé des recherches expérimentales faites par 3 auteurs

américains, Bird, Pugsley et Klotz, lesquels ont recherché quel était le devenir de l'œstrogène, et quelle était l'incidence de la consommation par l'homme, d'oiseaux chaponnés par implantation de diéthyltilbœstrol.

Ces auteurs ont établi que :

1° La plus grande partie (95 p. 100) des œstrogènes administrés aux oiseaux étaient éliminés par les excrétions et en particulier par les fèces :

2° Que les mucles n'en contenaient que des quantités minimes ou infimes, d'où l'on peut conclure que la viande peut être consommée sans aucun danger par les humains.

3° Que des reliquats pondérables peuvent être mis en évidence dans les organes des poulets traités contenant habituellement des lipides : peau, foie et graisse interne.

Un certain nombre de personnes, volontaires, se sont alors prêtées à une expérience d'alimentation avec des quantités énormes d'organes provenant d'animaux traités et telles, qu'elles représentent des doses qui ne peuvent jamais être atteintes dans la pratique.

C'est ainsi qu'un premier lot de volontaires consomme, pendant six jours consécutifs, 8 foies de coqs traités, soit 48 foies par personne.

Un autre lot de patients consomme, pendant six jours également, une masse de graisse interne provenant de coqs traités et contenant une quantité d'œstrogène égale à celle contenue dans les 48 foies.

Chez les femmes, d'ailleurs en état de ménopause, qui subirent cette expérimentation sévère, on a constaté seulement une exfoliation des cellules de muqueuse vaginale, prékératinisées et une augmentation des sécrétions vaginales.

Avenir des œstrogènes. — Les œstrogènes sont employés en thérapeutique vétérinaire pour la provocation des chaleurs et donnent dans ce cas d'excellents résultats.

On a récemment tenté de les utiliser en élevage, en particulier en implantation sous la peau de génisses vierges, lesquelles ont commencé une lactation artificielle intéressante. M. Letard a ici même rendu compte des essais faits dans son laboratoire. Mais dans ce cas il pourrait être dangereux de faire consommer ce lait à de jeunes enfants, qui en consomment tous les jours, et dont c'est la seule nourriture.

Par contre, il en est tout autrement en ce qui concerne le coq castré. Ce sont le plus souvent des adultes qui le consomment ; le cou a été coupé pour faire disparaître le reliquat du « pellet » s'il en est un.

De plus, on ne mange pas du poulet tous les jours, généralement une ou deux fois par mois tout au plus. Le rêve de Henri IV : la poule au pot tous les dimanches n'est pas encore devenu le régime du français moyen.

Pour conclure, nous pouvons dire que *jusqu'à ce jour le chaponnage chimique ou hormonal apparaît sans danger.*

Mais, si un fait dommageable venait à être démontré ultérieurement, nous devrions immédiatement réviser notre opinion.

Il reste un acte intéressant, une curiosité physiologique, parfois spectaculaire.

Le chaponnage semble, dans son ensemble, une opération d'utilité un peu périmée, grâce aux progrès de la zootechnie qui constituent une exploitation sage des lois naturelles et qui permettent de se débarrasser naturellement des coqs, avant leurs premières manifestations sexuelles.

Soyons prudents et ayons toujours présent à l'esprit, ce principe émis par Bacon, et qui domine toute la biologie et tout l'élevage : *pour commander à la Nature, il faut obéir à ses lois.*

LES INCENDIES DE FORÊTS DANS LES LANDES DE GASCOGNE EN 1949

(*Note présentée par* **M. Lenglen**)

MM. J.-M. Gatheron et **J. Lavoine.** — Le dépouillement méthodique des comptes rendus d'incendies de forêts survenus dans les landes de Gascogne du 23 janvier au 31 octobre 1949 et des observations météorologiques des stations de l'O. N. M. de Bordeaux-Mérignac et de Mont-de-Marsan pendant la même période nous ont permis de faire les constatations suivantes (1) :

1° *Chaque année les incendies de forêts se répartissent en séries : il y a des périodes dangereuses.*

Par exemple, en 1949, il y eut 35 incendies du 21 au 31 mars ; 21 incendies du 9 au 14 mai ; 52 incendies du 13 au 20 août, etc...

2° *Les périodes dangereuses sont celles qui présentent une baisse de l'état hygrométrique.*

Un diagramme chronologique rapprochant chaque jour le nombre d'incendies de forêts, la surface parcourue par l'incendie, la température maxima, la pluviométrie, l'état hygrométrique minimum moyen de la région montre :

que les périodes dangereuses correspondent à une baisse de l'état hygrométrique ;

qu'entre ces périodes, quand l'état hygrométrique s'élève les incendies de forêts sont rares et souvent isolés.

Le *nombre et l'importance des sinistres paraissent directement liés à la sécheresse générale de l'année.* Le tableau n° 1 ci-contre fournit à cet égard quelques indications générales. La sécheresse s'y exprime par l'état hygrométrique moyen à 15 heures d'après les stations de Bordeaux-Mérignac et de Mont-de-Marsan.

TABLEAU 1

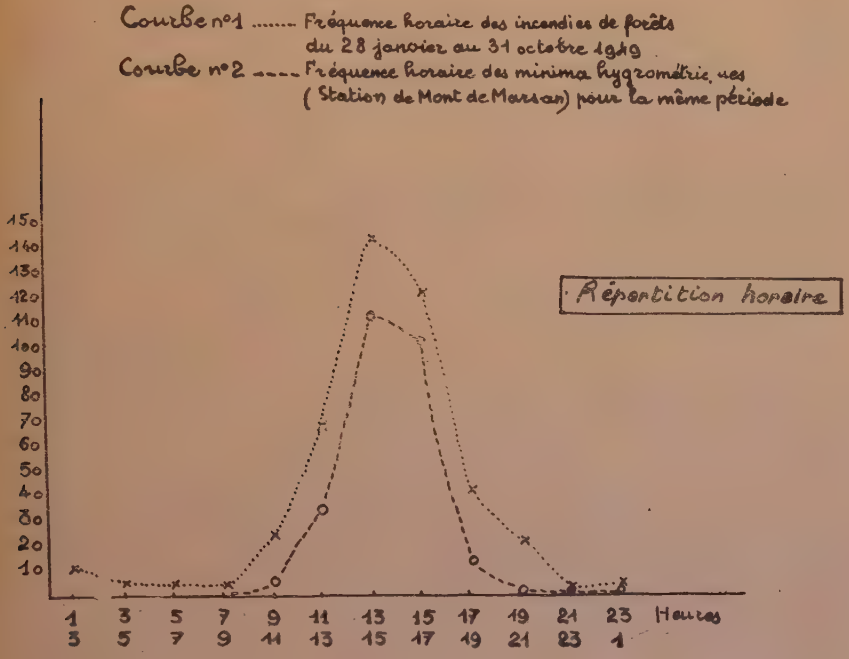
Ann.	Nombre d'incendies	Surfaces incend.			Moyenne par incendie		Etat hygrométrique moy. a 15 heures	
		totales	landes	pins de ts âges	gale	pins	fév. à sept.	juill. à août
1939 à 1944	Env. 1900	259.000						
1945	371	97.060	21.628	75.432	261	203	54	49,5
1946	272	50.948	22.425	28.523	187	105	57	54
1947	258	25.688	12.051	13.637	99	53	54,2	49,8
1948	181	1.312	531	781	7	4,3	57,7	56,2
1949	473	131.697	77.923	53.774	278	113	48,8	38,7

(1) Nous tenons à remercier le commandant Saldou, Inspecteur interdépartemental des services de lutte contre les incendies de forêts et M. Sanson, Sous-Directeur de l'Office National Météorologique d'avoir bien voulu nous apporter leur collaboration et celle de leurs services en mettant aimablement cette documentation à notre disposition.

D'après M. Sanson, Inspecteur général de l'O. N. M., la sécheresse de l'année 1949 a été, en effet, de beaucoup la plus grave qui ait été enregistrée dans les annales de l'Office National Météorologique (2).

3° *Dans la journée le plus grand nombre de foyers d'incendie correspond à l'état hygrométrique minimum.*

Nous avons porté les heures de début d'incendie en abscisse et le nombre des incendies en ordonnée. La fréquence des foyers se répartit de part et d'autre de l'abscisse de treize à quinze heures, comme l'indique très nettement la courbe n° 1 de répartition horaire des 473 incendies de l'année 1949. Ce moment de la journée est aussi celui du minimum hygrométrique tel que nous l'avons établi pour la période du 28 janvier au 31 octobre 1949. (V. la courbe n° 2).



Nous constatons là encore une relation très nette entre la combustibilité de la forêt et l'humidité relative du milieu ambiant.

4° *Il existe une relation caractéristique entre le nombre des incendies, leur gravité et l'état hygrométrique minimum moyen de la région.*

En classant tous les incendies ayant éclaté dans les landes de Gascogne du 28 janvier au 31 octobre 1949 suivant les jours répartis par classes d'état hygrométrique minimum moyen, nous obtenons les résultats consignés dans le tableau n° 2 ci-dessous :

(2) J. Sanson. — Une longue période de sécheresse en France (1941-1949). *Bulletin technique d'information des Ingénieurs des Services agricoles.* N° 43, octobre 1949, 553 et 564 et *La Potasse*, octobre 1949, p. 142-144.

TABLEAU 2

ETAT HYGROMÉTRIQUE MINIMUM MOYEN (St-Mérignac et Mont-de-Marsan)	NBRE DE JOURS	NBRE D'INCENDIES	SOIT PAR JOUR	SURFACES BRULÉES HA	SOIT EN HA BRULÉS	
					p. jour	p. inc.
De 0 à 14,5 . . .	0					
De 14,5 à 25 . . .	22	113	5,14	94.965,24	4.317	872
De 25 à 35 . . .	54	172	3,18	33.326,88	617	194
De 35 à 45 . . .	59	98	1,66	1.701,82	28	17
De 45 à 55 . . .	60	64	1,07	945,68	26	15
De 55 à 65 . . .	51	22	0,43	755,56	15	34
De 65 à 75 . . .	20	2	0,10	1,50	0,07	0,75
De 75 à 85 . . .	7	0	—	—	—	—
De 85 à 95 . . .	3	0	—	—	—	—
De 95 à 100 . . .	0	0	—	—	—	—
Totaux	276	471		131.696,68		

Les résultats obtenus montrent d'une part la progression remarquable du nombre moyen des incendies par jour suivant la baisse de l'état hygrométrique, d'autre part, la gravité de plus en plus grande des sinistres avec l'augmentation de la siccité de l'air, que l'on envisage la surface moyenne détruite par jour ou celle qui est parcourue par incendie.

Le fait véritablement marquant et important est la régularité de la courbe n° 3 du nombre moyen des incendies. Cette courbe est une hyperbole caractéristique.

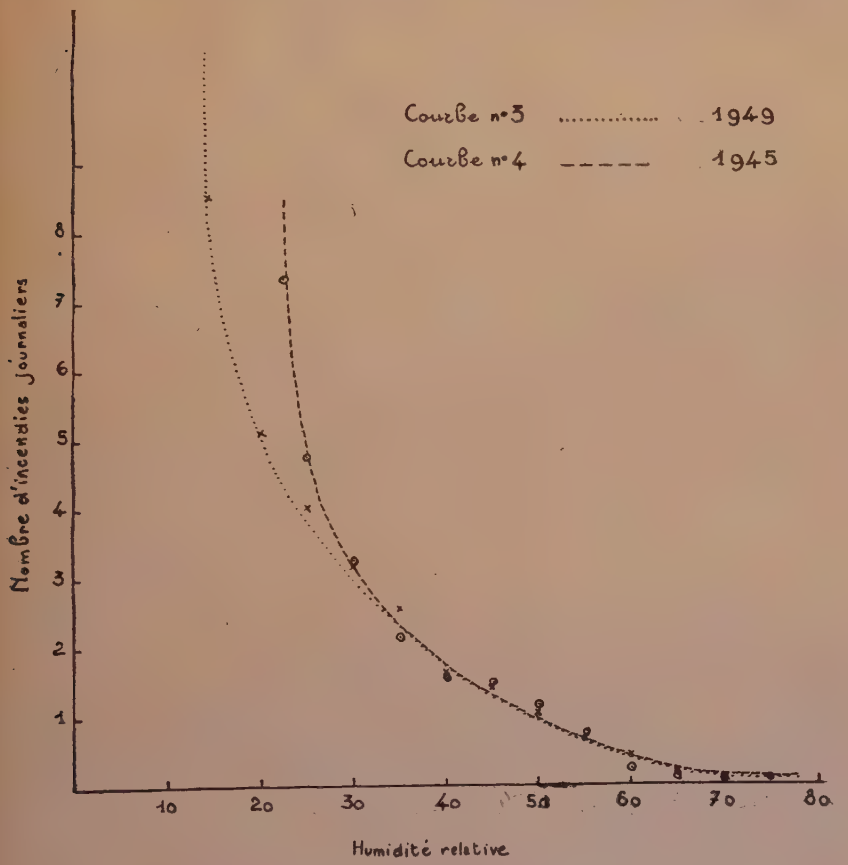
La courbe obtenue semble révéler que, dans le massif forestier des landes de Gascogne, le rapport entre le nombre et la gravité des incendies de forêts, d'une part, et la tension hygrométrique, d'autre part, est régi par un phénomène dont la nature exacte est à rechercher.

Nous avons voulu vérifier si la corrélation observée en 1949 entre le nombre des incendies et la tension hygrométrique existait également pour les incendies de forêts survenus au cours des années antérieures. Nous avons choisi l'année 1945 qui présente avant 1949 le plus grand nombre de feux de forêts. Le dépouillement effectué suivant la méthode utilisée pour ceux de l'année 1949 a donné les résultats consignés dans le tableau n° 3 :

TABLEAU 3

ETAT HYGROMÉTRIQUE MINIMUM MOYEN (St-Mérignac et Mont-de-Marsan)	NBRE DE JOURS	NBRE D'INCENDIES	SOIT PAR JOUR	SURFACES BRULÉES HA	SOIT EN HA BRULÉS	
					p. jour	p. inc.
De 0 à 15.	0					
De 15 à 25.	3	22	7,33	24.373,05	8.124,35	1.108
De 25 à 35.	44	145	3,30	36.443,86	828	251
De 35 à 45.	65	102	1,57	21.885,95	337	214
De 45 à 55.	64	75	1,17	13.162,79	206	175
De 55 à 65.	53	15	0,28	880,55	17	59
De 65 à 75.	36	4	0,11	7,40	0,20	1,8
De 75 à 85.	10	1	0,10	0,60	0,06	0,06
De 85 à 95.	0	—	—	—	—	—
De 95 à 100.	1	—	—	—	—	—
Totaux	276	364		96.754,20		

Pour l'année 1945 les nombres moyens d'incendies journaliers, en fonction de l'état hygrométrique, sont très voisins de ceux que nous avons déterminés pour 1949. Les deux courbes n° 3 et 4 construites en partant de ces données coïncident exactement sauf dans leur partie supérieure;



Nombre d'incendies journaliers en fonction de l'humidité relative

ce léger écart est probablement dû au faible nombre (3) des données pour les états hygrométriques très bas en 1945.

C'est pour l'état hygrométrique 35 que se produit l'augmentation des surfaces brûlées comme le montre l'étude de détail des incendies survenus pendant les jours ayant présenté un état hygrométrique minimum moyen compris entre 30 et 40. (V. le tableau n° 4).

TABLEAU 4

Etat hygrométrique minimum moyen	Nbre de jours	Nbre d'incendies	Soit par jour	Surfaces brulées ha	Soit en ha brulés	
					p. jour	p. inc.
30 à 32,5	17	59	3,47	15.525,65	913,27	263,15
32,5 à 35	19	55	2,89	8.020,39	422,12	145,82
35 à 37,5	14	19	1,35	769,11	54,93	40,48
37,5 à 40	14	34	2,43	372,05	26,57	10,94

Nous pouvons en déduire la règle générale suivante :

Dans le massif forestier landais les incendies deviennent fréquents et très dangereux dès que l'état hygrométrique moyen de la région descend en dessous de 35, et d'autant plus dangereux que la baisse de l'état hygrométrique est plus forte et plus prolongée.

***

La relation établie entre les variations de la tension hygrométrique d'une part et le nombre et la gravité des incendies d'autre part, ne laisse pas de poser un certain nombre de problèmes complexes. On peut, en particulier, se demander dans quelle mesure la baisse de la tension hygrométrique, notamment lorsqu'elle s'accompagne d'une hausse de la température, ne provoque pas une évaporation des essences de térébenthine contenues dans l'appareil végétatif aérien du pin maritime.

Dès le mois d'octobre 1946, au cours d'un incendie de forêt nocturne, l'un d'entre nous a pu observer, en effet, le bondissement de la flamme en avant du front de feu, comme si une masse gazeuse s'enflammait subitement. Sur la lande, le feu progresse parfois brusquement en nappes fulgurantes sans liaison apparente avec la vitesse du vent. Enfin, le cinématographe a pu enregistrer l'inflammation subite des carres de gemmage des pins assez en avant de la ligne de feu et la présence simultanée de flammes jaillissant par pulsations, très près du sol.

Il semble difficile d'admettre cependant que ces phénomènes soient dus à la présence de vapeurs d'essence provenant de la gemme exsudée du tronc des pins maritimes, car l'essence contenue dans celle-ci qui commence à distiller au-dessus de 150° seulement, ne s'évapore pas très activement et donne un pinène dextrogyre. Il pourrait ne pas en être de même de l'essence contenue dans les parties vertes de la plante qui renferment, avec de l'acétate de bornyle, un pinène lévogyre qui, selon M. Dupont, Directeur de l'Ecole Normale Supérieure et ancien Directeur de l'Institut du Pin à Bordeaux, s'évapore au contraire avec facilité et même rapidement lorsque les aiguilles de pins se dessèchent.

Toutefois pendant l'incendie, sous l'action de la température, la « gemme » distille activement et il n'est bien entendu pas douteux qu'elle constitue à ce moment un agent de propagation rapide du feu.

Quoi qu'il en soit de ces distinctions, les vapeurs des composants les plus volatils des térébenthines sont notablement plus lourdes que l'air, et si elles étaient émises en quantités appréciables, en particulier par les jeunes pins, on s'expliquerait l'accroissement du nombre des incendies et la rapide extension de ceux-ci dans certaines conditions météorologiques et aussi la fréquence des incendies dans certaines zones de la région landaise, particulièrement dans les landes elles-mêmes et les jeunes semis.

Compte tenu des quelques observations rapportées ci-dessus, il paraît

intéressant de procéder à des essais au laboratoire et à des prélèvements d'atmosphère en forêt et sur la lande pour tenter de découvrir la cause physico-chimique de la relation entre la fréquence et la gravité des incendies d'une part et la tension hygrométrique et la température, d'autre part.

Répartition des incendies dans l'espace

Si maintenant nous reportons les incendies de forêts de 1949 sur une carte, compte tenu des surfaces détruites à l'échelle de la carte, nous constatons que 70 p. 100 des incendies sont répartis sur le pourtour des grandes landes, là où les mises à feu sont plus fréquentes en raison de la plus grande densité de population et de la plus grande intensité de la circulation. Mais les massifs forestiers y étant plus coupés de cultures et de parcours pour l'élevage, les incendies sont maîtrisés plus rapidement et les surfaces incendiées restent relativement limitées. Les feux y sont aussi mieux gardés.

Par contre, si les incendies sont moins nombreux dans la grande lande, là où les lieux habités sont rares, la densité de population très faible, et très lâche le réseau des voies de pénétration dans la lande et le massif forestier, les incendies se développent avec le minimum d'entraves et, poussés par le vent que n'arrête pas la forêt, prennent trop souvent des proportions catastrophiques. Un rapide coup d'œil sur les cartes de la répartition : 1° des incendies ; 2° de la population, renseigne sur cette inégale répartition en nombre et en surface des incendies. Les conséquences en sont très importantes comme nous le verrons dans nos conclusions pour la lutte préventive contre les incendies de forêts.

Conclusions

1° En tenant compte des variations de l'état hygrométrique observées d'une façon suivie, il est désormais possible de mettre la région des landes de Gascogne en état d'alerte.

2° En ayant recours à la statistique et en tenant compte de la climatologie locale on pourra, pour chaque période annuelle et avec une certaine précision, juger, par rapport à une année de référence donnée, de l'efficacité de la lutte active contre les incendies de forêts. (Comparez les tableaux 3 et 4).

3° Compte tenu de l'inégale répartition en nombre et en surface des incendies en fonction de la population et du seul point de vue de la sécurité, il apparaît que la reconstitution d'un massif forestier continu de résineux est très dangereuse et cela d'autant plus que la densité de population est plus faible.

M. Jagerschmidt. — La note de MM. Gatheron et Lavoine n'apporte rien de bien nouveau en ce qui concerne la répartition des incendies dans le temps et dans l'espace.

Nous savions tous, depuis bien longtemps, que les incendies sont d'autant plus fréquents et d'autant plus graves que l'année est plus sèche, qu'il y a des périodes dangereuses, Pâques et le plein été, que le feu prend surtout l'été entre treize et quinze heures, à l'heure la plus chaude de la journée, et que les incendies sont arrêtés plus facilement sur le pourtour de la grande lande qu'à l'intérieur de celle-ci où la densité de la population est plus faible.

Une seule suggestion nouvelle et qui mérite d'être mise à l'étude, c'est celle relative aux phénomènes d'ordre physico-chimique qui faciliteraient la propagation du feu.

Mais s'il ne s'agit que d'établir, au besoin par des expériences *in vitro*,

la relation pouvant exister entre la baisse de la tension hygrométrique et la hausse de la température d'une part, et d'autre part la fréquence et la gravité des incendies, ce sont là des problèmes physico-chimiques du domaine des savants et dont l'intérêt apparaît plus théorique que pratique, tant qu'on n'aura pas découvert le moyen de supprimer ou d'atténuer les phénomènes d'ordre météorologique.

Il y a, à l'heure actuelle, dans la région landaise, des problèmes très graves pour lesquels il faut trouver des solutions d'urgence et c'est là que nous devons tous conjuguer nos efforts, sans perdre notre temps à dresser des statistiques et à dessiner des courbes.

M. Guinier. — Il me paraît qu'il y a de sérieuses réserves à faire en ce qui concerne l'hypothèse émise de l'émanation de vapeurs combustibles par les pins. Les auteurs de la communication parlent d'abord d'une « évaporation des essences de térébenthine contenues dans l'appareil végétatif aérien du pin maritime » sous l'influence combinée de la sécheresse et de la chaleur. Comment pareil phénomène se produit-il dans des tissus vivants ? L'a-t-on observé au cours de périodes chaudes et sèches comme il s'en est trouvé dans les Landes avant 1949 ? Plus loin les auteurs exposent que les aiguilles de pin renferment un pinène lévogyre qui « s'évapore avec facilité et même rapidement lorsque les aiguilles de pin se dessèchent ». Le phénomène serait alors la conséquence de la dessiccation des aiguilles au voisinage du front de l'incendie. Sur quelles observations précises et sur quelles expériences repose cette assertion ? Ainsi que les auteurs semblent le pressentir, il est souhaitable de voir étayer solidement l'hypothèse émise par des preuves expérimentales relatives à l'émanation de vapeurs combustibles, au mécanisme et à l'intensité de cette émanation.

M. Piettre. — Dans les forêts de pins, et au voisinage de celles-ci, il y a certainement des émanations terpéniques que l'on perçoit bien au delà de 20, 30 et 40 mètres ! C'est ce que le public appelle l'odeur des pins. Je ne dis pas que ceci ait une relation avec les incendies, mais je pense qu'il faut en tenir compte. Les chimistes savent bien, par exemple, avec quelle rapidité les vapeurs légères (éther sulfurique, éther de pétrole) s'enflamment et propagent à distance explosions et incendies.

M. Lenglen a exposé une opinion, cette opinion émise l'est sous la responsabilité de ses auteurs. Par conséquent, il n'y a pas de raison de ne pas publier la note qu'il vient de présenter avec les observations qui ont été faites d'une façon très pertinente. Cela permettra peut-être de réexaminer, dans les stations forestières, la part de vérité ou d'omissions, en ce qui touche la question des incendies.

M. Lenglen. — Je me permets de dire que les auteurs eux-mêmes ont demandé à ce qu'on fasse des expériences de laboratoire sur place pour savoir si les opinions émises se trouveraient justifiées.

M. Brétignière. — Il me semble qu'il est normal de publier la note de MM. Gatheron et Lavoine et de compléter par les observations présentées au cours de la discussion. Il y a lieu de porter tous les éléments du problème à la connaissance du public ; d'ailleurs les auteurs de la note demandent que l'on vérifie les hypothèses qu'ils émettent.

M. André. — Il ne paraît nullement déraisonnable de penser que des phénomènes de combustion spontanée peuvent provoquer des incendies de forêts pendant les étés secs et chauds.

Les phénomènes de combustion spontanée sont bien connus des chimistes. voire des urbanistes. Des règlements de police interdisent d'entreposer des chiffons gras dans les agglomérations urbaines à cause des dangers d'incendie que comporte leur auto-inflammation.

De même les étoffes imperméabilisées avec de l'huile de lin présentent de graves dangers d'incendie. Il convient de ne point stocker en un même lieu des quantités importantes de vêtements imperméabilisés à l'huile. Peu avant la mobilisation de 1939 un important stock de « cagoules huilées » que devaient revêtir les soldats de la D. C. G. chargés de la désinfection des locaux et terrains contaminés par les vapeurs d'ypérite, fut détruit par un incendie dont la cause a été imputée à la combustion spontanée.

Il arrive que des balles de coton brut prennent feu dans les hangars où elles sont stockées et des précautions spéciales doivent être prises pour assurer de jour et de nuit la surveillance des entrepôts. Les fibres de la graine des cotonniers sont imprégnées d'une matière cireuse dont la proportion atteint de 0,5 à 1 p. 100.

Dans les usines de filature et de tissage de la laine on imbibe les fibres avec de l'huile pour éviter de les briser dans les métiers. Cette opération s'appelle l'ensimage. Les huiles ou mélanges d'huiles (végétales et minérales) destinés à cet usage doivent être étudiés au point de vue du danger d'incendie qu'ils comportent. Il existe un appareil spécial pour leur faire subir l'essai dit de « Mackey ». Cet essai consiste à envelopper le réservoir d'un thermomètre avec un morceau de coton hydrophile imprégné avec l'huile que l'on veut étudier. Le tout est placé dans un appareil particulier dans lequel circule un courant d'air. Si l'huile présente un danger d'incendie on voit au bout d'un certain temps le thermomètre monter. Les compagnies d'assurance ont dressé une liste où les produits d'ensimage sont classés d'après les dangers d'auto-combustion qu'ils comportent.

Vous voyez que la combustion par inflammation spontanée n'est pas liée à la présence de produits volatils. Il suffit qu'il y ait des produits combustibles, des graisses, des résines, par exemple, dans un état de grande division présentant de ce fait une grande surface de contact avec l'oxygène de l'air.

Il est vraisemblable que dans les forêts le feutrage des aiguilles de pin qui couvrent le sol et forment une sorte d'éponge imprégnée de résine et de produits combustibles (cires des feuilles de conifères), puisse, par temps chaud et sec, donner lieu à des phénomènes de combustion spontanée.

Je n'ai pas de compétence suffisante en matière forestière pour affirmer que le fait est démontré, mais je puis dire qu'il se rattacherait à une série de faits semblables depuis longtemps connus et étudiés par les chimistes.

M. Guinier. — Il y a deux choses à distinguer. Il y a ce que vous venez de dire : le cas des aiguilles mortes qui sont par terre. Elles peuvent entraîner avec elle une certaine quantité de résine à l'état solide.

Mais il y a l'autre cas prévu dans la note : l'émanation d'essence de térébenthine sortant des aiguilles vivantes. Alors, là, la question se complique. Nous avons affaire à des tissus vivants. Comment peut-il y avoir émanation ? Que se passe-t-il ?

M. André. — Cela sort du domaine expérimental ! On se trouve là dans la zone de la pure hypothèse.

M. Roger Grand. — Je voudrais apporter ici le témoignage d'un habitant d'une région certes moins boisée de pins maritimes que les Landes, mais qui, cependant, après ce département, est sans doute celle où ces arbres sont le plus abondants : le Morbihan.

Certaines communes du littoral y ont une densité de pins aussi grande que bien des communes des Landes. Or, dans ces massifs du

Morbihan qu'on peut appeler forestiers, il n'y a jamais eu de ces incendies catastrophiques. Quelques débuts, allumés par les escarbilles des locomotives. Ils sont vite enrayés. Or, nous avons des étés dans le sud de la Bretagne, qui sont souvent aussi secs que les étés du Midi. C'est ainsi que la station météorologique, installée à l'entrée du golfe du Morbihan, sur la pointe de Locmariaquer, est celle de France où il tombe, paraît-il, en moyenne chaque année, le moins d'eau après celle de Sète.

On ne peut donc pas dire que l'état hygrométrique de l'atmosphère bretonne, en été du moins, s'oppose à la propagation de l'incendie.

Je crois que cette propagation si rapide, si effrayante dans les landes de Gascogne tient à une cause encore plus importante que toutes celles dont on vient de parler ; c'est l'abondance et la nature du sous-bois. En Bretagne, on ne laisse pas, d'une façon générale, le sous-bois pousser à l'aventure et grandir comme une brousse, à l'état de nature. Il constitue la matière la plus importante des litières du pays. Soigneusement et périodiquement, tous les deux ou trois ans, plus ou moins selon la fertilité du sol et l'âge des pins, on enlève tout ce qui pousse sous le bois : bruyères, ajoncs, fougères, ronces, herbes sèches. On ramasse même au râteau les aiguilles de pin avec lesquelles on allume le feu. Des femmes d'ouvriers ruraux, de marins, de petits artisans vont, comme elles disent, au « dil », c'est le mot breton qui désigne l'aiguille du pin. Elles rapportent sur des voitures à bras ou sur de simples brouettes l'approvisionnement de l'hiver pour allumer le feu. Il ne reste donc après tout cela presque rien sous les pins, sauf un jeune sous-bois, peu élevé et tout vert, au lieu de cette brousse haute et souvent à moitié sèche, qui favorise tant la décourageante progression du feu dans les Landes, dont j'ai été, moi-même, le témoin, l'été dernier, pendant un séjour en Bordelais.

Le feu y prend dans un coin, pour une des causes variées qu'on a signalées. Immédiatement, s'il y a du vent, ce qui fut le cas, il est transporté 200 ou 300 mètres plus loin. C'est exactement le feu de brousse, le feu d'Afrique ! Ajoutez à cela l'absence d'exploitations agricoles formant interruption dans le massif forestier.

En Bretagne, des fermes, des hameaux sont toujours intercalés, çà et là, à travers bois. Dans les Landes, la culture a été trop souvent abandonnée sous l'influence d'un exode rural prononcé et de la préférence donnée à la récolte de la résine, longtemps jugée plus avantageuse que le travail, plus pénible, de la terre, assez ingrate parce que trop sablonneuse.

On se rend compte aujourd'hui de cette erreur : on veut refaire des exploitations intercalaires au milieu des massifs forestiers. L'idée est excellente si le sol s'y prête suffisamment et si l'on trouve personnel et capitaux suffisants.

Je puis vous fournir un témoignage tout récent à ce sujet : le 24 janvier, sur l'initiative du syndicat d'émigration rurale intérieure du Morbihan, présidé par M. le sénateur Le Digabel, une trentaine de jeunes agriculteurs de ce département, en quête d'exploitations à prendre et n'en trouvant pas dans leur voisinage, sont allés sous la direction d'un moniteur compétent, se rendre compte sur place, dans la région de La Bouheyre, où l'on cherche à installer des fermes-pilotes en vue d'une colonisation paysanne. Ils sont revenus, à vrai dire, quelque peu déçus. Toutefois, une dizaine d'entre eux ont consenti à s'engager comme stagiaires, pour un temps limité, afin d'étudier dans de meilleures conditions de temps et de saison les possibilités du terrain et les méthodes de culture appropriées.

Il y a là, en tous cas, un projet qui me semble être dans la véritable voie d'une solution raisonnable et qui a pour lui l'expérience, *mutatis mutandis* évidemment, d'une autre région de pins maritimes ; expérience que j'ai pensé utile de verser au dossier d'une question dont on aurait tort, à mon sens, de limiter l'étude à un examen purement scientifique. Ce problème m'est apparu surtout humain : problème de travail et de peuplement plus que de laboratoire.

M. Roger de Vilmorin. — Puisqu'il est question des incendies des Landes, j'en profite pour faire une simple remarque. Grâce à la communication extrêmement instructive de notre confrère M. Jagerschmidt, le public est bien renseigné sur les causes du désastre, son importance et les mesures que l'on compte prendre pour protéger la forêt qui subsiste et les futurs reboisements, mais il en sait moins long sur les possibilités mêmes de ces reboisements. Les incendies modifient certainement le climat sur des étendues atteignant parfois plusieurs dizaines de milliers d'hectares d'un seul tenant. Ils ont une action sur la végétation, le régime des pluies, la hauteur des nappes d'eau, en un mot sur l'ensemble des conditions locales. Plusieurs années s'écoulant fatalement avant les nouveaux ensemencements, il s'ensuit que ces surfaces ont tendance à retourner à la lande originelle, ce que l'on constate déjà. Il me semble donc qu'en dehors même de son incidence sur le facteur humain et l'économie générale des régions sinistrées, cet état de choses doit opposer à la reconstitution de la forêt des difficultés techniques importantes.

M. Jagerschmidt. — Il faut en effet trouver des solutions immédiates pour empêcher la lande de Gascogne de mourir et c'est là la difficulté.

Le problème est avant tout humain. Il faut s'efforcer de retenir les métayers. Or, dans la région des landes de Gascogne, les métayers sont en même temps résiniers. C'est le gemmage qui leur permet de vivre.

Dans les zones incendiées, soit sur plus de la moitié de la surface des landes, aucun secours pécuniaire, aucune subvention ne pourra retenir les familles de métayers si ceux-ci ne trouvent plus de pins à « piquer ».

Ils vont rester quelques mois encore dans les zones incendiées, le temps d'exploiter les pins brûlés, et puis ils chercheront ailleurs des métairies où ils pourront vivre. L'exode a déjà commencé et il va s'accentuer dans les années qui viennent.

Je citerai un exemple : dans une zone incendiée en 1945, le hameau de Piquemousques dépendant de la commune d'Allons, dans le Lot-et-Garonne, à la limite des trois départements de la Gironde, des Landes et du Lot-et-Garonne, comptait 52 habitants en 1914. Actuellement il reste un vieillard de 70 ans qui m'a dit dernièrement : « Je suis veuf, mes enfants sont casés. J'ai encore une vache. Je mourrai ici. »

Quand il sera mort, le hameau de Piquemousques mourra avec lui et pourtant il y a encore plusieurs maisons en bon état.

On pourrait citer bien d'autres exemples du même genre, aussi tristes.

Cet exode fatal est fort inquiétant, car, en admettant qu'on resème du pin sur une partie des zones incendiées, il faudra attendre trente ou quarante ans avant que le gemmage puisse reprendre. Pourra-t-on alors ramener les familles de résiniers ?

On doit donc tout essayer et tout de suite : l'élevage du mouton et les cultures appropriées.

Mais le sol de la lande est pauvre et restera toujours ingrat.

M. Piettre. — Nous avons déjà parlé de cette question du mouton. Sous le prétexte qu'il n'y a pas de bergers, on ne fait rien du tout ! On sait cependant très bien comment il faut agir, nous l'avons répété déjà si souvent ! Il suffit de poser des fils barbelés. Il n'y a même pas besoin de planter de piquets, les arbres peuvent servir. Les moutons seront surveillés par un berger pour 1.000 moutons ! Voyez ce qui se passe en Australie et en Amérique du Sud où il y a un seul berger pour 1.000, 2.000 ou même 5.000 moutons, à condition qu'ils soient enfermés dans des clôtures bien entretenues ! On a soin de laisser au milieu de chaque parc un bouquet d'arbres pour qu'ils puissent s'abriter. Les fourrages, pour l'hiver ne sont pas impossibles à trouver ou à produire sur place.

Il ne faut pas que la question du gardiennage empêche cette évolu-

tion ! C'est là la façon la plus rapide d'exploiter et d'améliorer un terrain si pauvre qu'il se prête bien mal à toute culture autre que celles de graminées adaptées à ce terrain. N'oublions pas que le troupeau ovin double chaque année. Quelle autre source de plus grande richesse peut-on imaginer ?

M. Hitier. — On parle beaucoup des cultures fourragères et autres à développer dans les landes de Gascogne ; certes la chose est très souhaitable. Mais il faut tenir compte de l'extrême pauvreté des sols de cette région, du sous-sol institué par l'*alios* ; le problème est au fond compliqué.

M. Roger Grand. — C'est ce qui a déçu les jeunes agriculteurs dont je vous parlais à l'instant. Ils ont été très déçus de la pauvreté du sol et du travail considérable qu'il y avait pour nettoyer ce sol préalablement à toute culture.

A PROPOS DE LA PRÉSENTATION D'UNE NOTE DE M. D. MULDER

M. Javillier. — Dans notre séance du 11 février 1948 j'ai présenté une note de M. Mulder ayant pour titre *Carences zinciques chez des arbres fruitiers en Europe* et j'ai fait précéder cette présentation de quelques remarques personnelles. Au cours de celles-ci j'ai précisé que l'auteur de la note était M. Mulder, Directeur de la Station agronomique de Groningen.

Or une identité de nom m'a conduit à commettre une erreur. L'auteur était M. D. Mulder, phytopathologiste à la Station expérimentale d'arboriculture de Wilhelminadorp et non M. E. G. Mulder, Directeur à Groningen. Rendons donc à chacun ce qui lui appartient : à M. E. G. Mulder ses intéressantes observations sur les carences cupriques auxquelles j'ai fait allusion et à M. D. Mulder ses non moins intéressantes observations sur les carences zinciques. Et souhaitons que l'un et l'autre veuillent bien de temps en temps nous faire part de leurs importants travaux.

IMPRIMÉ PAR L'IMPRIMERIE ALENÇONNAISE
— MAISON POULET-MALASSIS, ALENÇON —

—— Dépôt légal 1er trimestre 1950. ——
— Numéro d'ordre 1.516 — N° 3 — 3-50 —

***

Il est rendu compte de ces communications et de ces discussions dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture*. Les *Comptes Rendus* paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre. Ils sont imprimés en corps 8 non interligné et forment, pour chacune des années 1948 et 1949 un volume de 750 à 850 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France, ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

***

Les prix et conditions d'abonnement sont les suivants :

	France et Union Française	*Etranger*
Prix de l'abonnement annuel	700 fr.	850 fr.
Prix du numéro jusqu'à 50 pages. . . .	55 »	65 »
Prix du numéro au-delà de 50 pages . .	70 »	80 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année. Ils peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 1.200 fr. la collection reliée et de 900 fr. en fascicules séparés.

N° 3

SÉANCE DU 1er FÉVRIER 1950

Présidence de M. Louis TARDY

Félicitations à **MM. Lenglen, Toussaint, Lavoinne** et **Joret.** 101

Remerciements de **M. Magnan** 101

Délégué de l'Académie au Conseil d'Administration de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort : **M. Desoutter** 101

M. Vayssière. — *Les associations végétales de l'antique forêt de Beine*, par M. Marcel Bournerias 101

M. Vayssière. — Les acridiens migrateurs au Soudan 102

M. Roblot. — Note préliminaire sur le criquet migrateur africain. 103

M. Arambourg. — *Fossatum africain* du colonel Jean Baradez . 107

Observation : **M. Tardy** 108

MM. A. Couturier et **F. Antoine.** — Pouvoir de rémanence dans le sol de l'action insecticide du H. C. H. et du S. P. C. vis-à-vis des vers blancs (*Note présentée par* **M. Roubaud**) 108

M. Margulis. — Répartition de l'arsenic dans un sol d'un verger établi sur boulbène (*Note présentée par* **M. Javillier**) . . 111

Mlle J. Mauvisseau et **G. Barbier**, *Correspondant.* — A propos de la normalisation des amendements calcaires (*Note présentée par* **M. Lenglen**). 113

SÉANCE DU 8 FÉVRIER 1950

Présidence de M. Louis TARDY

Correspondance 117

M. Martin, *Correspondant.* — Tuberculose bovine (*Note présentée par* **M. L. Tardy**) 117

Observation : **M. Bressou**. 118

M. Piettre. — *Le métier d'apiculteur*, par M. Belangeon. . . 119

M. G. Lissot. — Evolution du chaponnage (*Note présentée par* **M. Bressou**) 121

MM. J.-M. Gatheron et **J. Lavoinne.** — Les incendies de forêts dans les Landes de Gascogne en 1949 (*Note présentée par* **M. Lenglen**) 124

Observations : **MM. Jagerschmidt, Guinier, Piettre, Brétignière, Roger Grand, Hitier** 129

M. Javillier. — A propos de la présentation d'une note de M. D. Mulder 134

LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL, GÉRANT,

HENRI HITIER.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis
Alençon (Orne), France. — N° 3. — 3-50. — 24.618